# Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR

## 16

1959

VYDAL VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
VE ZBRASLAVI-STRNADECH
VE STÁTNÍM ZEMĚDĚLSKÉM NAKLADATELSTVÍ V PRAZE

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/zpravy-lesnickeho-vyzkumu_1959_16

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Jan Materna*

# METABOLISMUS SÍRANU AMONNÉHO VE SMRKOVÉM HUMUSU

[114.263 : 114.354]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV-STRNADY

Od prvních pokusů s použitím vápence k přihnojování a melioraci humusu nabývá hnojení ve starších porostech stále na významu a stává se jedním z nejdůležitějších prostředků, jak v krátké době několika let zvýšit podstatně produkci dřeva, při současném zlepšení stavu půdy. Příznivý účinek vápnění tam, kde je silná vrstva surového humusu a hnojení především dusíkatými hnojivy v celé řadě dalších případů, byl jasně prokázán. V současné době se dostáváme k tomu, abychom hledali nejvhodnější technické a ekonomické podmínky tohoto zásahu. *Vznikají tři hlavní skupiny otázek: 1. jak zjistit potřebu porostu na určitou živinu — tj. stanovení živiny, která je v minimu; 2. jaká forma hnojiv je nejvhodnější, 3. kdy a jakým způsobem je vhodné určité hnojivo použít.*

Pokud jde o posledně zmíněný komplex otázek, mají pro lesnictví zkušenosti získané v zemědělství jen malou cenu. Podstatnou odchylkou lesních půd proti zemědělským je to, že organická hmota tvoří na půdním povrchu souvislou vrstvu a použité hnojivo přichází nejprve ve styk s touto vrstvou. Jí teprve proniká k minerální půdě, pokud není humusovou vrstvou poutáno, nebo zde přijato kořeny dřevin. Rozbor těchto otázek je zejména důležitý pro dusíkatá hnojiva, ve kterých je pestrý výběr od pevných solí s dusičnanovou, čpavkovou nebo amidovou formou dusíku, až po plynný čpavek, nebo čpavkovou vodu. Především nás zajímá to, zda je dusík hnojiva poután humusovou vrstvou, jakým změnám podléhá při jejím průchodu a jaký vliv má na pochody probíhající v humusu.

Tato práce má být příspěvkem k poznání toho, co se odehrává v humusu s jedním z dosti často používaných hnojiv — síranem amonným.

Z dosavadních prací se tímto námětem zabývá Themlitz a Zöttl. Themlitz na základě laboratorních pokusů dospívá k tomu, že přídavek síranu amonného nemá prakticky vliv na hodnotu pH humusu. Ztráty dusíku byly zjištěny teprve tehdy, když při pH vyšším než 8 došlo k vyschnutí vzorků. Podíl pevně poutaného dusíku se již pouhým vápněním po 8 týdnech oživením humusu poněkud zvýšil. Velmi podstatné stoupnutí hodnoty pevně poutaného dusíku je možno pozorovat ve vzorcích vápněných a přihnojených dusíkem, zejména při alkalické reakci. Při promývání vzorků vodou byl téměř všechen výměnný čpavek vyplaven.

K doplnění těchto závěrů se zdálo být nutné přezkoušet:

1. do jaké míry podléhá síran amonný ve smrkovém humusu nitrifikaci, event. za současného vápnění,

2. co se děje s druhou složkou hnojiva, se síranovým iontem v humusu,

3. jaký vliv má přidání hnojiva na rozklad humusu.

| Serie | Sušina ke konci pokusu | Ztráta sušiny v gramech | Vyplavena dusíku v mg | | | Dusík v % sušiny | Celkový dusík v sušině mg | Nalezeno dusíku celkem v mg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kjehl. | dusičn. | celkového | | | |
| 1. | 22,6 | 13,8 | 54,69 | 86,60 | 141,29 | 1,615 | 362,5 | 504 |
| 2. | 23,4 | 13,8 | 58,03 | 53,85 | 111,88 | 1,718 | 402 | 514 |
| 3. | 26,8 | 10,7 | 759,57 | 81,88 | 841,45 | 1,612 | 426 | 1267 |
| 4. | 25,7 | 10,7 | 812,96 | 82,17 | 895,13 | 1,582 | 406 | 1301 |

Výchozí stav: sušina 36,42 g humusu,
obsah dusíku 630 mg, přidáno dusíku v síranu amonném 721 mg

## Materiál a metody

Vzhledem k nadhozeným otázkám nebylo možno použít laboratorních metod, kterých použil Themlitz. Skladovací test by pro dosti dlouhé trvání pokusů s častými odběry vzorků ke zpracování byl neúnosný. Nevýhodou skladovacího testu, ve kterém je vzorek inkubován po určitou dobu za vhodných podmínek, je to, že proti poměrům v přírodě zůstávají v materiálu vzorku přidané hnojivo i všechny zplodiny metabolismu. To nesporně má vliv na průběh procesů v humusu. Druhou metodou, která je používána při studiu metabolismu nejrůznějších látek v půdě je Leesův perfusní aparát v různých obměnách (3, 4). Přesto, že tohoto postupu bylo použito také při studiu metabolismu síranu amonného v minerální půdě, (především ke studiu biochemických zákonitostí při nitrifikaci amonného dusíku), mluví proti použití perfusní techniky při studiu metabolismu látek z hlediska získání závěrů aplikovatelných pro praktické použití v přírodě to, že při celém průběhu pokusu se zároveň s poklesem koncentrace přidané látky zvyšuje koncentrace produktů metabolismu v prokapávající tekutině. To je v rozporu s poměry v přírodě, kde dešťové srážky trvale snižují vyplavováním koncentraci jak hnojiva, tak i zplodin jeho rozkladu. Východiskem byla metodika popsaná ke kontrolnímu zjišťování nitrifikace orných půd (5). Vzorek půdy je uložen ve válcích tak, že při promytí vodou je možno tekutinu zachycovat a stanovovat v ní mineralisovaný dusík. Pro zjednodušení byl tedy v našich pokusech vzorek humusu navažován na skleněné nálevky se řídkými zátkami ze sklovité vaty, aby voda mohla snadno protékat. Tím je možno v poměrně krátkých časových obdobích na témže vzorku sledovat jednak vyplavování přidané látky, jednak zjišťovat přirozené změny v humusu v podmínkách, které jsou značně blízko přirozeným.

Humus použitý v pokusu je holorganní smrkový surový humus, nahromaděný v množství asi 4 kg/m² pod kulturní smrčinou třetí věkové třídy, III/IV bonity, hojně prokořeněný a silně vysychavý.

Charakteristika: pH KCl 5,21, N 1,73 %, S 0,182 %, popel 19,80 %, Ca 0,946 %, Mg 0,087 %, P 0,168 %, K 0,104 % v sušině.

Vedle laboratorních pokusů byly založeny i venkovní pokusy, ve kterých byla jímána tekutina proteklá přirozeně uloženým hnojeným humusem. I když v tomto případě jde o předběžné pokusy, budou uvedena některá zajímavá zjištění. Po celé řadě předběžných pokusů, ve kterých byla sledována reakce, nitrifikace, vyplavování síranových iontů, byl založen laboratorní pokus, ve kterém byl sledován metabolismus síranu amonného ve vápněném a nevápněném humusu. V šestičlenných pokusných seriích byl humus, jehož charakteristika byla uvedena výše, na nálevkách ošetřen následujícím způsobem:

Tabulka 1

| Ztráta dusíku v mg | Vyplaveno síry v mg | Obsah síry v sušině v % | Obsah síry v sušině v mg | Nalezeno síry v mg | Ztráta síry v mg | N/Kjehl. S | N celk. S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 126 | 17,31 | 0,185 | 41,9 | 59,2 | 7,1 | 3,16 | 8,17 |
| 116 | 17,63 | 0,155 | 36,1 | 53,7 | 12,6 | 3,30 | 6,36 |
| 84 | 825,44 | 0,342 | 90,1 | 915,5 | + 26,5 | 0,920 | 1,020 |
| 50 | 863,59 | 0,250 | 64,1 | 921,7 | + 32,7 | 0,942 | 1,037 |

obsah síry 66,3 mg, přidáno síry v síranu amonném 823 mg

1. kontrolní — neošetřen
2. humus + 2 g $CaCO_3$
3. humus + 2 g $CaCO_3$ + 3,4 g síranu amonného
4. humus + 3,4 g síranu amonného

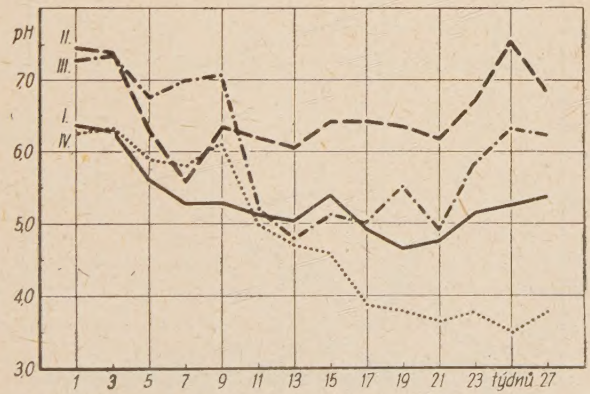
Od založení pokusu každých 14 dní bylo na nálevky přidáváno po 150 ml destilované vody a perkolát analysován. Množství vody k perkolaci bylo určeno podle toho, že za přirozených podmínek je humus během půl roku promýván asi 250 l vody na 1 m². Množství síranu amonného použité v pokusu je značné, při určení se vycházelo z toho, že je třeba podstatně zvýšit obsah dusíku v humusu.

## Výsledky

Průběh jednotlivých pozorovaných veličin je zachycen v grafech 1—6 a v tabulce 1.

### *Serie 1. — kontrolní*

pH výluhů v průběhu pokusu podléhá dosti značným změnám mezi pH 4,6 a 6,30. Není při tom možno najít vztah mezi těmito změnami reakce a mineralisací dusíku nebo síry. Dusík (Kjehldahlův dusík — tj. amonný dusík, amidový dusík event. další org. formy dusíku — po výrazném krátkém vzestupu uvolňovaného množství dusíku následuje ostrý pokles a během celého dalšího trvání pokusu další pomalé snižování množství v perkolátu. Nitrifikace počíná až po 4 týdnech trvání po-

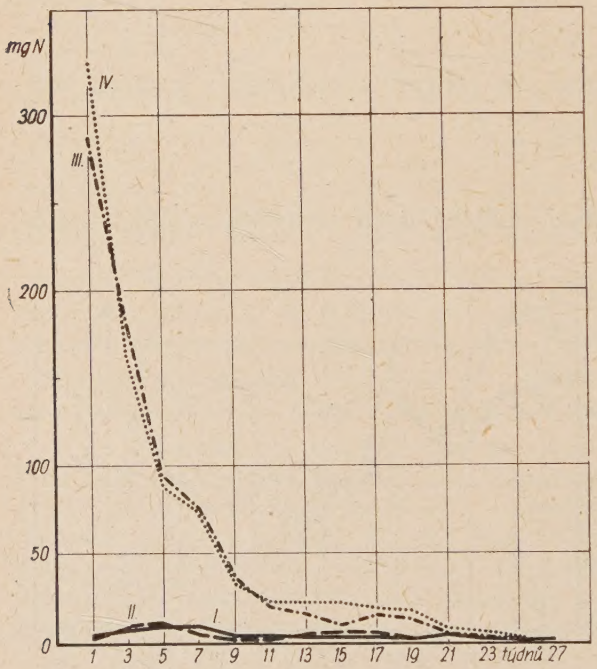



Graf 1. Průběh reakce perkolátů.

kusu. Maxima tvorby dusičnanů je dosaženo po 12 týdnech. Stejně jako v procesu vyplavování Kjehldahlova dusíku i zde po dosažení maxima nastává velmi ostrý pokles, následovaný dalším pomalým, ale trvalým klesáním hodnot. Celkový dusík, který je součtem obou těchto forem dusíku, dosahuje maxima tvorby po 10 týdnech. Část uvolňované síry zůstává v organické formě, i zde po počátečním vzestupu, při kterém je maxima dosaženo, po 4 týdnech následuje trvalý pokles. Křivka uvolňování síry není ale zdaleka tak výrazná jako křivka uvolňování dusíku. Uvolňování síry neprobíhá úměrně uvolňování dusíkatých sloučenin, jak je patrné z průběhu poměru N; Kjehl/S; N celk/S. Že jde o postupné uvolňování síry pravděpodobně biologickými procesy je patrné z toho, že vzestup obsahu síry v tekutině během prvního měsíce je výrazný ve všech členech řady. Kdyby šlo jen o prosté vyplavení tohoto prvku, nahromaděného z dřívější doby v humusu, byla by hodnota první perkolace nejvyšší.

*Serie 2. — humus + 2 g uhličitanu vápenatého*

Vápnění pochopitelně snížilo aciditu a výluhy z prvního měsíce jsou slabě alkalické. Po dvou měsících dosahuje reakce nejnižší hodnoty pH 5,57, pak opět stoupá, a při stále mírných výkyvech se udržuje podstatně výše než v kontrole. Průběh vyplavování dusíku je poněkud odlišný od kontroly, celkové množství je ale přibližně stejné jako v kontrole. Vyplavování dusičnanového dusíku se podstatně liší od vyplavování v kontrole. Hodnoty dusičnanového dusíku jsou ještě v 6. a 8. týdnu vyšší než v kontrole, ale již v 10. a 12. týdnu zůstávají podstatně pod hodnotami první serie, a ve 14. týdnu je patrný náhlý a ostrý pokles nitrifikace. Celkové množství dusičnanového dusíku je podstatně nižší než v kontrolní serii. Uvolňování síry je pokud jde o průběh i celkový rozsah v podstatě stejné jako v kontrolní serii. Vzhledem k těmto skutečnostem jsou i podstatné rozdíly v průběhu poměru N/S.



Graf 2. Průběh vyplavování Kjehldahlova dusíku.

*Serie 3. — humus + 2 g uhličitanu vápenatého + + 3,4 g síranu amonného*

Rozdíl proti předešlé serii, pokud jde o reakci, je jasně patrný. Přídavek síranu amonného způsobil zřetelné zkyselení počínaje 12. týdnem trvání pokusu. Rozdíl přesahuje většinou 1 pH. Vyplavování Kjehldahlova dusíku, v tomto

případě převážně amonného dusíku přidaného hnojiva, je skončeno po 28 týdnech, kdy se hodnota vyrovnává s hodnotami 2. serie. Výrazný je rozdíl v nitrifikaci. Především začíná o 6 týdnů později než nitrifikace v druhé serii. Pak její intensita je značně vyšší, ale podstatně dříve klesá, takže v posledních 4 týdnech se v některých členech pokusné serie dusičnany vůbec nevyskytují. Síra je v pokusu uvolňována zpočátku tak, že zhruba odpovídá stechiometrickému poměru k dusíku v síranu amonném. Později se vzhledem k vyplavování dusíku její vyplavování zpomaluje, takže při skončení pokusu je stále ještě vyplavováno množství síry, které mnohonásobně převyšuje množství síry vyplavované v druhé serii. Tyto skutečnosti se zřetelně projevují v poměru N Kjehl/S N celk/S. Pouze v první a třetí perkolaci se poměr N/S rovná přibližně teoretické hodnotě 0,874, jinak je podstatně odchylný. V posledních fázích se vyplavuje podstatně více síry než dusíku, na rozdíl od ostatních serií.

*Serie 4. — humus + 3,4 g síranu amonného*

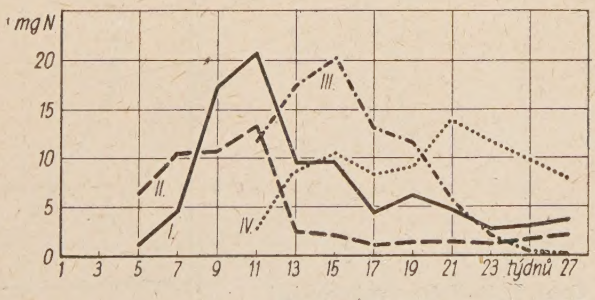
Na počátku pokusu zůstává reakce celkem shodná s reakcí kontroly. Teprve po 12 týdnech nastává zřetelné zkyselení proteklé tekutiny. V dalším průběhu pokusu se značné zkyselení trvale udržuje. Kjehldahlův dusík klesá v celém průběhu trvání pokusu a v poslední perkolaci se vyrovnává s hodnotami kontrolní serie. Nitrifikace počíná až po 12 týdnech a nedosahuje hodnot kontrolní serie. Při skončení pokusu jsou ale ještě značná množství dusičnanů v perkolátu a nitrifikace by zřejmě ještě pokračovala v rozsahu větším než v kontrole. Vyplavované množství síry při skončení pokusu převyšuje sice kontrolu ještě podstatně, je ale dostatečně nízké, aby se dalo předpokládat, že by došlo v krátké době k vyrovnání s kontrolou. Poměr N/S se blíží teoretické hodnotě jen v první a třetí perkolaci, v ostatních je značně až velmi značně odchylný. Relativně převládá vyplavování dusíku.

## Diskuse

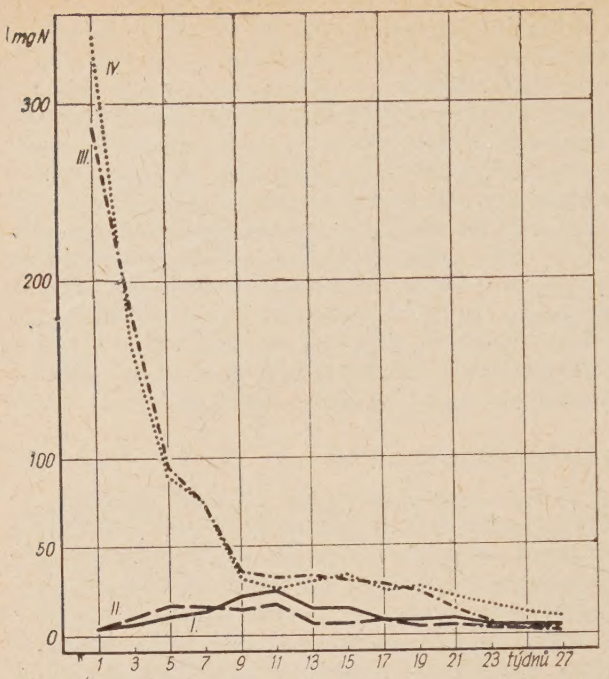
Z celkového zhodnocení jednotlivých procesů, které byly v pokusu sledovány, vyplývají tyto závěry:

*Nitrifikace*

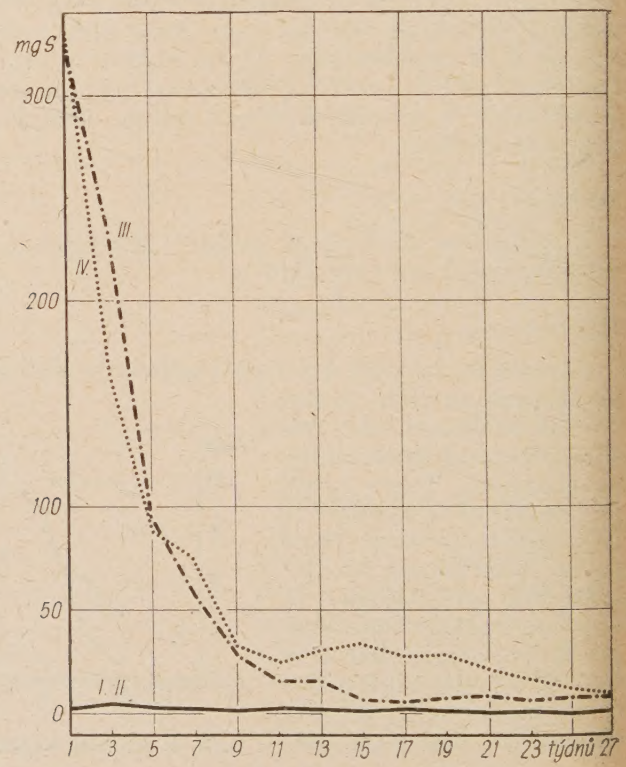
Srovnáním prvních dvou serií pokusu je zřejmé, že ve vápněném humusu je celková úroveň vyplavování dusičnanového dusíku nižší než kontrolním, nevápněném. Tento rozdíl je podstatný a zjištění je překvapivé, protože by se podle dosavadních zkušeností dalo předpokládat, že úpravou reakce bude rozsah tvorby dusičnanů zvýšen. K tomuto závěru bychom mohli dojít, kdybychom vzali, jak se při běž-




Graf 3. Průběh vyplavování dusičnanového dusíku.




Graf 4. Průběh vyplavování celkového dusíku.

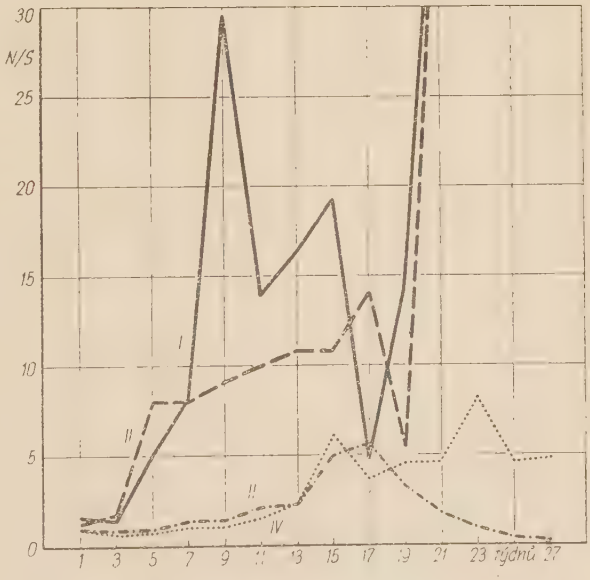



Graf 5. Průběh vyplavování síry.

ně užívaných skladovacích testech děje, pouze jednu hodnotu — např. množství dusičnanů, vytvořené během 8 týdnů. V serii 1. se rovná po této době množství dusičnanového dusíku 5 mg, zatím co v serii druhé, vápněné — 17 mg. Po prudkém vzestupu nastává zde náhlý pokles, při čemž maximum křivky zůstává podstatně nižší, než v kontrolní serii. Vysvětlení tohoto jevu je dosti nesnadné. Jedno možné vysvětlení je v tom, že v humusu je přítomno jen určité množství dusíkatých látek, které jsou schopny podlehnout mikrobiálnímu rozkladu, a vápnění, že tuto přístupnost snižuje. Proti tomuto vysvětlení mluví to, že i při dosti vysokém vyplavování Kjehldahlova dusíku z vápněného humusu je množství dusičnanů, vyplavených z humusu, velmi nízké. I když dusík zjišťovaný kjehldalisací je směs různých dusíkatých sloučenin, přece v něm byl zjištěn větší podíl čpavku, tedy látky, která je výchozím materiálem nitrifikace.

Jako další vysvětlení by bylo možno připustit biologickou sorpci vytvořených dusičnanových iontů jinými skupinami mikroorganismů, které jich využívají ke stavbě mikrobiální plasmy. Toto vysvětlení se zdá být pravděpodobnější a to tím více, vezmeme-li v úvahu celou řadu pozorování, která prokazují příznivý vliv vápnění na biologickou aktivitu humusu (měřenou např. produkcí $CO_2$). Zvýšení biologické aktivity vyplývá z celkového zvýšení množství mikroorganismů v humusu, to opět znamená zvýšené množství dusíku, spotřebovaného ke tvorbě mikrobiálních bílkovin. Přijmeme-li toto vysvětlení, narážíme ale na jiný rozpor, který vyplývá z toho, že přídavek uhličitanu vápenatého v pokusu nezpůsobil větší úbytek organické hmoty proti kontrole. Vyřešení tohoto rozporu by bylo možné jen elementární analysou materiálu z pokusu.

Přídavek síranu amonného celkový rozsah nitrifikace neovlivní — množství vytvořených dusičnanů zůstává v rozsahu hodnot kontroly. Počátek nitrifikace v těchto seriích je posunut o 6 týdnů později proti humusu bez přídavku čpavkové soli. Průběh ve třetí serii odpovídá téměř úplně serii kontrolní. Pouze čtvrtá serie se průběhem výrazně liší; vzestup hodnot je pomalejší, také pokles probíhá pozvolněji a při skončení pokusu jsou vyplavována ještě značná množství dusičnanů. Rozsah vyplavování dusičnanů zůstává tedy v obou seriích s přídavkem amonné soli zhruba stejný jako v kontrole. Narážíme zde, podobně jako u serie druhé, na určitý problém, který vyplývá z toho, že rozklad humusu je v serii třetí a čtvrté výrazně snížen a je tedy celková mineralisace organické hmoty je zde nižší než v kontrole. Vysvětlení těchto skutečností by vyžadovalo dalších




Graf 6. Průběh poměru N/S v perkolátech.

pokusů. Zatím je možno jen konstatovat, že dusík ze síranu amonného je k nitrifikaci využit jen nepatrně, nebo vůbec ne. Tento závěr vyplývá i z předběžných pokusů, a to i tehdy, když množství síranu amonného, přidané k humusu, bylo podstatně menší.

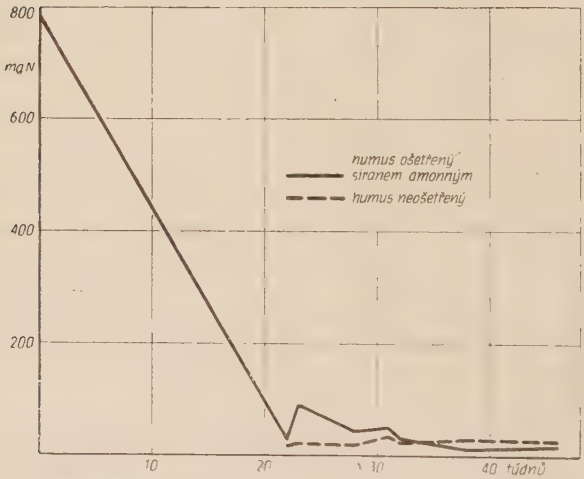
*Kjehldahlův dusík*

Obraz mineralisace a uvolňování dusíku stanovitelného kjehldalisací je pochopitelně ve třetí a ve čtvrté serii velmi podstatně ovlivněn přídavkem amonného dusíku ze síranu amonného. Zatím co v prvních dvou seriích se nedá mluvit o podstatnějších rozdílech, je ve třetí serii vyplavování Kjehl. dusíku zřetelně nižší. Ve srovnání s odpovídající druhou serií, za předpokladu, že všechen přidaný čpavkový dusík byl vyplaven — a tento předpoklad vzhledem k průběhu křivky uvolňování se zdá být oprávněný — bylo by uvolňování původního dusíku humusu sníženo. Naproti tomu naopak v serii čtvrté bylo z humusu uvolněno více dusíku než v kontrole (odečteme-li čpavkový dusík, přidaný hnojivem); rozdíl činí asi 38 mg, tj. o 70,4 % více.

*Celková bilance dusíku*

Abychom mohli provést celkovou bilanci dusíku v pokusu, je třeba ještě zjistit celkovou ztrátu organické hmoty. Z původní váhy sušiny, která činila 36,42 g, bylo ztraceno v první serii 13,8 g, v druhé (za předpokladu, že váha sušiny se zvýšila přídavkem uhličitanu vápenatého o 0,8 g) také 13,8 g, v serii třetí za stejného předpokladu 10,7 g a u serie čtvrté stejně 10,7 g. K těmto skutečnostem — že totiž přídavkem síranu amonného se mineralisace organické hmoty brzdila a že naopak vápnění zůstalo na mineralisaci bez vlivu, jsme přihlédli již při rozboru nitrifikace.

V serii prvé bylo nalezeno z výchozího množství dusíku, obsaženého v humusu (celkem 630 mg), v průměru jen asi 504 mg. To znamená, že 20 % výchozího množství se během trvání pokusu ztratilo. Ve vápněném humusu byla zjištěna ztráta 18,4 %. V dalších dvou seriích, kde na počátku pokusu bylo 1351 mg dusíku, bylo ztraceno podstatně méně — ve třetí serii 6,21 a ve čtvrté 3,71 %. Protože dusík v perkolátu i ve zbylém humusu byl kvantitativně zachycen, zbývá jen jediná možnost — totiž že dusík uniká v plynné formě. Uvedená ztráta je poměrně značná. Srovnáme-li ji ale na příklad s údajem v práci Hauck-Melstdově, kde v pokusu byl




Graf 7. Průběh vyplavování Kjehldahlova dusíku ve venkovním pokusu.

sledován proces rozkladu dusíkatých sloučenin v půdě, a zjišťovány unikající plynné sloučeniny i elementární dusík po dobu 25 dní, nejsou ztráty zjištěné v našem pokusu příliš překvapující. Podle výsledků citované práce bylo v plynné formě uvolněno z nevápněné půdy 13,41 %, z vápněné 9,24 % výchozího množství dusíku. Ve vápněné půdě byl dusík uvolňován z větší části ve formě elementárního dusíku, v nevápněné byl zjištěn únik převážně kysličníku dusného.

Celkový rozsah mineralisace, který je ve vápněném humusu nižší, je naopak vyvážen vyšším průměrným obsahem dusíku v humusu ke konci pokusu. Toto zjištění souhlasí s pozorováním různých autorů, kteří vliv vápnění na humus sledovali (např. 1.). Také ve třetí a čtvrté serii je možno pozorovat obdobný případ. Celkové množství dusíku, vyplavené z humusu, ke kterému byl kromě síranu amonného přidán i uhličitan vápenatý, je nižší, než z humusu, ke kterému bylo přidáno jen hnojivo. Průměrné množství dusíku v humusu ke skončení pokusu v serii třetí je stejné jako v kontrole, v serii čtvrté je průměrné množství dusíku zřetelně nižší.

*Síra*

Vedle podrobného rozboru metabolismu dusíku bylo sledováno i vyplavování síry. V perkolátu obsažená síra byla převážně ve formě síranových iontů. V první i druhé serii je množství vyplavených sloučenin síry prakticky shodné. Při celkové bilanci síry se dostáváme k výsledku, který ukazuje, že v průběhu pokusu se ztratilo v první serii 10,7 %, v druhé 19,0 % síry, která byla obsažena na počátku pokusu. Je pochopitelné, že při stanovení síry musíme počítat s většími analytickými chybami, než při stanovení dusíku. Tyto chyby se v průběhu pokusu sčítají. Přesto se nedá předpokládat, že by mohly dosáhnout takové výše, která by se rovnala tomu množství síry, které v pokusu postrádáme. Je otázka, zda by se mohla během trvání pokusu síra objevit v takové formě, ve které by vytékala. Za takovou pravděpodobnou formu bychom mohli považovat sirovodík. Přeměna sloučenin síry v organické hmotě na sirovodík je možná, a probíhá hlavně za anaerobních podmínek. Vápnění se projevilo značným snížením průměrného obsahu síry v humusu a zvýšenou ztrátou tohoto prvku.

Naproti tomu přídavek síranu amonného k humusu poměry zásadně změnil. Ani ve třetí, ani ve čtvrté serii se ztráta síry neprojevuje. Naopak z celkové bilance vyplývá určité zvýšení celkového množství (3 % ve třetí a 3,7 % ve čtvrté serii). Zvýšení v tomto případě je tak malé, že vyplývá z nahromadění analytických chyb při součtu 14 dílčích hodnot, které byly získány přepočtem z poměrně malého podílu proteklé tekutiny. Zřetelné je v obou seriích nahromadění síry v humusu, a to v serii třetí na 0,342 %, ve čtvrté serii na 0,250 % sušiny. Toto nahromadění je velmi výrazné a projevuje se ve čtvrté serii podstatným zkyselením perkolátu. Vyplavování síry ve třetí a čtvrté serii je stále ještě vyšší než v prvních dvou seriích, přesto že hodnoty dusíku se již vyrovnaly. Z toho vyplývá zásadní poznatek, že *vyplavování síranu amonného, který byl přidán k humusu, neprobíhá ve stechiometrickém poměru, a přidaný dusík i síra jsou vyplavovány zčásti v jiné vazbě, než v jaké byly přidány k humusu.*

Laboratorní pokusy jsou pouze určitým vodítkem, podle kterého můžeme posuzovat poměry v přírodě. Závěry z nich získané se liší od přirozených procesů tím více, čím více se mění podmínky v laboratorním pokusu proti podmínkám přirozeným. I když v uvedených laboratorních pokusech byla snaha podmínky co možná nejméně oddálit od podmínek přirozených, přece jen porušení vzorku promísením, odstraněním kořenů a jejich savé síly, podstatnou změnou teplotních podmínek i podstatnou změnou vlhkostních podmínek jistě byly ovlivněny procesy natolik, že je nemůžeme přímo přenášet do přírody. Jak dalece je metabolismus dusíkatých látek v humusu ovlivněn teplotou, způsobem uložení vzorku, obsahem vody, provzdušením i dobou odběru vzorku vyplývá z práce Z ö t t l o v y. Proto bylo nutno najít cestu, jak sledovat proces vyplavování a změn hnojiva přímo v porostech. Po předběžných pokusech se jako nejlepší ukázal tento způsob: přímo vedle plochy, na které bude rozprášeno hnojivo, se z vykopaného příkopu podhrabe humusová vrstva tak, aby na ní neulpívaly částečky minerální půdy, ale aby při tom nebyla porušena vrstva měle. V daném případě (a ve všech případech, kde jde o surový smrkový humus), nedělá potíže vyhovět těmto podmínkám, protože humusová vrstva je značně kompaktní a zejména v porostech mladších a středních věkových tříd je dokonale propletena kořeny, takže humus i po odstranění minerální půdy v podloží se nepropadá. Pod humusovou vrstvu jsou podstaveny nálevky překryté skleněnou tkaninou, která brání tomu, aby byla humusová vrstva v průběhu pokusu ochuzována o jemné částečky humusu vyplavováním. Pod nálevkou jsou podstaveny nádoby, do kterých se proteklá tekutina jímá k analyse. Kořeny v humusové vrstvě jsou neporušeny, takže je do jisté míry možno kalkulovat i množství hnojiva, které je přijato kořeny porostu.

Tímto způsobem bylo na podzim 1957 podstaveno 6 nálevek o celkové ploše 1800 $cm^2$ pod vrstvu humusu ve stejném porostu, ze kterého byl odebrán materiál pro laboratorní pokusy. Plocha byla poprášena síranem amonným v množství 400 $g/m^2$. V těsném sousedství bylo umístěno 6 nálevek pod humus neošetřený. Umístění nálevek bylo upraveno tak, že nemohlo dojít k bočnímu prosakování. Vzorky tekutiny, která po větších srážkách protekla humusem byly analysovány a stanovovány: hodnota pH, obsah Kjehldahlova dusíku, obsah síranů, obsah dusičnanového dusíku. Při zpracování se ale ukázalo, že za určitých klimatických podmínek je srážková voda znečištěna sírany, která pocházejí z kouřových plynů průmyslového podniku, který je umístěn v blízkosti pokusné plochy, takže není možno výsledků stanovení použít pro výpočty poměru množství síranových iontů vyplavovaných z přidaného hnojiva.

Průběh vyplavování dusíku je zachycen v grafu č. 7. Z celkové kalkulace vyplývá, že na uvedenou plochu nálevek by mělo být vyplaveno asi 15,3 g dusíku, ve skutečnosti bylo vyplaveno jen 1,044 g. Odběr vzorků humusu z plochy ukázal, že po 1 roce pozorování není rozdílu v obsahu dusíku z plochy hnojené a nehnojené a že ani povrchová vrstvička minerální půdy není dusíkem obohacena pod hnojeným humusem. Nejpravděpodobnější vysvětlení velké ztráty dusíku, která činí více jak 90 %, je to, že dusík byl pohlcen velmi hustou spletí kořenů v humusové vrstvě. Během celého trvání pokusu nebyla zjištěna přítomnost dusičnanů ve vodě prosáklé humusem a to ani tehdy, když samotná dešťová voda, která je soustavně

zachycována a analysována, dusičnany obsahovala. Zároveň se ukázalo, že reakce tekutiny proteklé humusem se příliš nelišila a rozhodně se neprojevuje to zkyselení, které bylo možno pozorovat v laboratorních pokusech.

Podrobný rozbor venkovních pokusů i s jinými druhy hnojiv a s podrobným rozborem použité metodiky bude uveřejněn později.

## Souhrn

K doplnění znalostí o procesech probíhajících v humusu po jeho přihnojení síranem amonným byly založeny laboratorní a venkovní pokusy. Upravenou metodikou, při které byly vzorky uloženy na nálevkách, a při které se sleduje pravidelně složení proteklé tekutiny, bylo možno sledovat po delší dobu proces rozkladu přidané čpavkové soli. Výsledky je možno shrnout do těchto bodů:

1. síran amonný podstatně snižuje rozklad humusu, ke kterému byl přidán. Tento jeho vliv není paralysován ani přídavkem uhličitanu vápenatého. Nebylo možno prokázat, že by přídavek uhličitanu vápenatého urychlil rozklad humusu.

2. v průběhu pokusu byl vyplaven všechen dusík, který byl k humusu přidán. Uvolňování vlastního dusíku humusu (stanovitelného kjehldahlizací) není dotčeno přídavkem síranu amonného. Přesto, že rozklad humusu je snížen, je uvolňování dusíku vyšší — tím je způsobeno to, že obsah dusíku v humusu při skončení pokusu je zřetelně nižší, než v kontrole.

3. množství dusičnanů vyplavených z humusu se přidáním uhličitanu vápenatého podstatně snižuje. Naproti tomu není nitrifikace co do rozsahu v průběhu pokusu ovlivněna přídavkem síranu amonného — zůstává v rozsahu kontroly. Průběh vyplavování je ale podstatně odchylný. Z toho vyplývá, že čpavek ze síranu amonného nepodlehl ve větší míře nitrifikaci.

4. celková bilance dusíku. V kontrolní serii se během trvání pokusu ztratilo celkem 20 % výchozího množství dusíku. Ve vápněném humusu byla ztráta poněkud menší — 18,4 %. V humusu s přídavkem síranu amonného byla ztráta značně menší — 6,21 % v serii s přídavkem uhličitanu vápenatého a síranu amonného a 3,71 % po přídavku pouze síranu amonného. Celkový rozsah mineralizace dusíku je v humusu pouze vápněném nižší, průměrný obsah dusíku v humusu na konci pokusu je vyšší. Pouhý přídavek síranu amonného naopak zvyšuje vyplavování vlastního dusíku humusu, takže obsah dusíku na konci pokusu je nižší než v kontrole.

5. uvolňování síry a její vyplavování není ovlivněno vápněním humusu. Při celkové bilanci se ukazuje, že v kontrolní serii a v serii s humusem pouze vápněným, se nedostává značné množství síry. V prvém případě chybí 10,7 %, v druhém 19,0 %. V humusu s přídavkem síranu amonného z této ztrátě nedochází, naopak vychází určitý přebytek (3,0 % ve třetí a 3,7 % ve čtvrté serii), který se vysvětluje nahromaděním analytických chyb ze 14 stanovení každého pokusného členu s vysokou koncentrací síranových iontů v roztocích v prvních stadiích pokusu. V obou seriích s přídavkem síranu amonného je patrné značné nahromadění síranového iontu v humusu.

6. z porovnání množství vyplavovaných čpavkových a síranových iontů vyplývá zřetelný závěr, že nejsou vyplavovány ve stechiometrickém poměru, který odpovídá jejich zastoupení v síranu amonném, ale že dusík je vyplavován dříve a rychleji než síran. Následkem toho se projevuje ke konci pokusu zřetelné zkyselení v serii čtvrté.

7. vedle laboratorního pokusu byl založen pokus k přímému sledování osudu hnojiva rozmetaného na povrch humusu ve smrkovém porostu. Byla zachycována tekutina prosakující z atmosférických srážek neporušenou prokořeněnou vrstvou smrkového humusu do podstavených nálevek. Během jednoho roku se hodnoty dusíku vyplavovaného z ošetřeného a kontrolního humusu vyrovnávají. Při tom více jak 90 % přidaného dusíku z humusu mizí, zbytek je zachycen v prosakující tekutině. Vzhledem k velmi hustému prokořenění humusové vrstvy se dá předpokládat, že byl spotřebován kořeny porostu. V přírodě nebyla pozorována nitrifikace, naopak, dusičnany přicházející k povrchu humusu z atmosférických srážek, nebyly v prosáklé tekutině nalezeny. Ve venkovních pokusech nemohlo být potvrzeno zkyselení humusu po přídavku síranu amonného.

## Метаболизмус сульфата аммониевого в еловом гумусе

Чтобы пополнить знания о процессах происходящих в гумусе после прибавления сульфата аммониевого были основаны лабораторные и в природе опыты.

Благодаря приспособленной методике наблюдении за образцами уложеными на воронках с целю чтобы следит за составом просочившейся жидкости было можно при этом наблюдать процесс разложения прибавленной аммиачной соли на протяжении более долгого времени.

*Результаты можно заключит в эти точки*

1. По прибавлению сульфата аммониевого существенно понижается разложение гумуса. Такое влияние непарализуется прибавлением известкового карбонату. Нелзя было доказать чтобы прибавлением карбоната известкового было ускорено разложение гумуса.

2. За время опыта был водой вынесен весь азот прибавленный к гумусу. На освобождение собственного азота гумуса прибавление сульфата аммониевого не имело значения. Несмотря на то, что разложение гумуса снижается, освобождение азота повышается. В результате этого содержание азота в гумусе после окончание опыта есть более низкое чем при контроле.

3. Количество нитратов освобожденных водой из гумуса по прибавлению известкового карбоната сильно понижается. Напротив тому на освобождение нитрату не влияет прибавление сульфата аммониевого — остается в количестве определенном при контроле. Процесс освобождения водой в сущности иной. Из этого можно заключит, что аммониак в сульфату аммониевом в большей мере нитрификации не подчиняется.

4. Общий баланс азота. В контрольной серии за время ведения опыта было потеряно 20 % азота. В гумусе с прибавленным известковым карбонатом потеря была несколько меньшая — 18,4 %. Сульфат аммониевый потерю значительно уменьшает а именно — на 6,21 % в серии с прибавлением известкового карбонату и сульфату аммониевого; снижает на 3,71 % по прибавлении только сульфата аммониевого.

Общий объем минерализования гумуса только известью есть более низкий, однако средний объем азота в гумусе к концу опыта есть высший. Напротив тому прибавление самого сульфату аммониевого усиливает освобождение собственного азота гумуса и поэтому азота на конце опыта есть более низкий чем при контрольном измерении.

5. Освобождение серы и ее одплавование неотвисит от прибавления извести в гумус. Из целой балансе видно, что в контрольной серии опыта а в серии опытов гумуса только с известью не хватает значительное количество серы. В первом случае не хватает 10 %, в другом 19 %. В гумусе с прибавлением сульфата аммониевого остается без потеры и даже количество несколько увеличается а именно — 3 % — в третьей серии а четвертой 3,7. Это обясняется сосредоточиванием аналитических ошибок и сильным концентрированием серных ионтов в растворах при первом этапе опыта. В той и другой сериях по прибавлению сульфата аммониевого замечается значительное сосредоточивание ионтов в гумусе.

6. Из сравнивания количества освобождаемых аммиачных и сульфатовых ионтов можно заключит, что освобождение не происходит в стехиометрицком отношении как бы отвечало их содержанию в сульфату аммониевом, потому что азот освобождается скорее чем сера. Поэтому к концу опыта проявляется явно окиселение в четвертой серии.

7. Совместно с опытом в лаборатории был основан опыт для наблюдения того что происходит с удобрениеми (исскуственными) разбросанными на поверхности гумуса в еловом древостое. Раствор пропитавшийся с атмосферических осадков нетронутым слоем елового гумуса собирался специальными воронками. Количество азота освобожденного с приготовленного и контрольного гумуса в течении года выравнивается. При этом 90 % прибавленного азота из гумуса исчезает. Остаток задерживается пропитавшимся раствором.

В виду того, что слой гумуса был густо проткан корнями предполагается что азот был ими поглощен. Нитрификация ненаблюдалась, наоборот нитраты которые достигли поверхности гумуса с атмосферических осадков в просочившемся растворе уже небыли. На опытах в природе после прибавления сульфата аммониевого окиселение гумуса ненаблюдалось.

## Über den Metabolismus des schwefelsauren Amoniaks im Fichtenhumus

Zur Ergänzung unserer Kenntnisse über die Prozesse die im Humus nach der Beidüngung mit schwefelsaurem Ammoniak in Bewegung treten wurden Laboratoriums- sowie Freilandversuche eingesetzt. Mittels einer angepassten Methodik, bei welcher die Humusproben auf Trichtern liegen und regelmässig die Zusammensetzung der durchgeflossennen Flüssigkeit analysiert wird, konnte man längere Zeit die Zersetzung eines Ammoniumsalzes verfolgen.

Die Ergebnisse kann man wie folgt zusammenfassen:

1. Schwefelsaures Ammoniak (3,4 g auf 36,4 g Fichtenhumus) bremst die Zersetzung des Humus, zu welchem das Salz zugegeben wurde. Dieser Einfluss wurde nicht durch die Zugabe von kohlensaurem Kalk paralysiert. Weder konnte gezeigt werden, dass das kohlensaure Kalk die Humuszersetzung beschleunigt.

2. Während des Versuches wurde der sämtliche Stickstoff, der zum Humus zugegeben wurde, ausgewaschen. Die Freisetzung des eigenen Humusstickstoffs (Kjehldahlstickstoffs) wird durch die Zugabe von kohlensaurem Kalk nich betroffen, ist aber durch die Zugabe des Ammoniumsalzes beeinflusst. Obzwar die Humuszersetzung verlangsamt wird, ist die Stickstoffauswaschung höher — dadurch wird verursacht, dass der Stickstoffgehalt im Humus am Ende des Versuches wesentlich niedriger liegt, als in der Kontrolle.

3. Die Menge der ausgewaschenen Nitrate wird durch die Kalkzugabe wesentlich vermindert. Dagegen wird der Umfang der Nitrifikation durch die Zugabe des schwefelsauren Ammoniaks nicht betroffen. — Die Menge der ausgewaschenen Nitrate gleicht der Kontrolle. Der Gang der Nitratauswaschung gestaltet sich jedoch wesentlich anders. Daraus folgt, dass das Ammoniak des Ammoniumsalzes nicht in grösserem Umfang der Nitrifikation unterliegt.

4. Die Gesamtstickstoffbilanz. In der Kontrolle gingen insgesamt 20 % der Stickstoffmenge, die am Anfang im Humus enthalten war, während des Versuches verloren. Im gekalkten Humus betrug der Verlust etwas weniger. — 18,6 %. Im Humus mit Zugabe des Kalkes und des Ammoniumsalzes 6,21 %, und mit der blossen Zugabe des Ammoniumsalzes 3,71 %. Der gesamte Umfang der Mineralisation liegt im gekalkten Humus niedriger, der Stickstoffgehalt am Ende des Veruches höher.

5. Die Schwefelauswaschung wird durch die Humskalkung nicht beeinflusst. Bei der Gesamtbilanz des Schwefels stellt es sich heraus, dass in der Kontrolle und in nur gekalktem Humus eine ziemlich beträchtliche Menge des Schwefels fehlt. Im ersten Falle sind es 10,7 %, im zweiten 19,0 %. Im Humus zu, welchem das Ammoniumsalz zugegeben wurde, tritt dieser Verlust nicht ein, im Gegeteil ist ein Überschuss an Schwefel zu verzeichen. (3,0 % und 3,7 %), welchen man durch Anhäufung analytischer Fehler bei 14 Teilanalysen bei hoher Konzentration des Sulfatanions erklären kann. In diesen zwei Versuchreihen (Humus + schwefelsaures Ammoniak nud Humus + SA und kohlensaures Kalk) ist am Ende des Versuches auch eine wesentliche Erhöhung des Schwefelgehaltes im Humus zu verzeichen.

6. Aus dem Vergleich des Gehaltes der Ammonium und Sulfationen folgt, dass sie nicht in dem stöchiometrischen Verhältniss ausgewaschen werden, in welchem sie in schwefelsaurem Ammoniak vorliegen, sondern dass der Stickstoff früher und schneller als Schwefel ausgewaschen wird. Darum macht sich eine Versäuerung des Humus in der Versuchsreihe mit blosser Zugabe des Salzes bemerkbar.

7. Neben den Laboratoriumsversuchen wurde ein Versuch zur direkten Verfolgung der Zersetzung des Ammoniumsalzes, welches auf die Humusoberfläche in einem Fichtenbestand ausgestreut wurde angelegt. Das, durch die ungestörte, stark durchwurzelte Humusschicht durchgesickerte Regenwasser, wurde mittels Trichter in Glasbehälter gesammelt und analysiert. Im Laufe eines Jahres hat sich die Menge des ausgewaschenen Stickstoffs im durchgesickerten Wasser mit der Kontrolle ausgeglichen. Dabei verschwinden mehr als 90 % des zugegebenen Stickstoffs, der Rest wird in der Flüssigkeit gefunden. Mit Hinsicht auf die starke Durchwurzelung der Humusschicht kann man voraussetzen, dass die Stickstoffmenge von den Fichtenwurzeln aufgenommen wurde. In diesem Versuch konnte man keine Nitrifikation verzeichen, im Gegenteil, die Nitrate, welche zur Humusoberfläche mit dem Regenwasser gelangen, konnten in dem durchgesickerten Wasser nicht wiedergefunden werden. In Freilandversuchen konnte man die Humusversäuerung nach der Zugabe von schwefelsaurem Ammoniak nicht verzeichnen, die im Laboratorium eingetreten ist.

## LITERATURA


*Themlitz R.*, 1956: Die Stickstoffestlegung aus schwefelsaurem Ammoniak durch Fichtenrohhumus bei verschiedener Reaktion. Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. Bodenk. 73 (3); 202—209.

*Zöttl H., 1958:* Ein Vergleich zwischen Ammoniakgas- und Stickstoffsalzdüngung in Kiefern und Fichtenbeständen Bayerns. Forstwissenschaftliches Centralblatt 77; (1/2); 1—31.

*Lees, Quastel*, 1946: Biochemistry of Nitrification in Soil The Biochem. Journ. 40; 803—815.

*Lees H., 1946:* A Soil Perfusion Apparatus. Ibil. 815—823.

*Stanford G., Hanway J.*, 1955: A simplified Technique for Determining Relative Nitrate Production in Soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 19 (1) 74—77.

*Hauck R. D., Melsted S. N.* 1956: Some Aspects of the Problem Evaluating Denitrification in Soils. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 20 : 361—364.

*Wittich W.*, 1952: Der heutige Stand unseres Wissens vom Humus und neue Wege zur Lösung des Rohhumusproblems im Walde. Schriftenreihe der Forstl. Fak., d. Univ. Göttingen Bd. 4.

*Zöttl H.*, 1958: Die Bestimmung der Stickstoffmineralisation im Waldhumus durch den Brutversuch. Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. Bodenk. 81; (1); 35—50.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Richard Hochmut*

# PŘÍSPĚVEK K POZNÁNÍ MORFOLOGIE, BIONOMIE A POPULAČNÍ DYNAMIKY OBALEČE HLOHOVÉHO

(*Cacoecia crataegana* Hb.)

[145.7 *Cacoecia crataegana* : 131 — — 151]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV - STRNADY

*Cacoecia crataegana* Hb. — obaleč hlohový byl do nedávna považován za druh, vyskytující se jen ojediněle v entomofauně našich dubin. Stejně jako v ostatních evropských státech, byl i u nás jeho občasný výskyt znám jen v ovocnářství (4); pouze ze SSSR (3, 35) je uváděn jako příležitostný škůdce větrolamových pásů.

V r. 1956—58 došlo ke kalamitnímu přemnožení tohoto obaleče v lužních lesích hornomoravského úvalu, kde způsobil na polesí Mladeč a Úsov (LZ Litovel) silné žíry a holožíry na ploše asi 1800 ha. V r. 1958 se rozšířil dále v okolí Litovle a jeho zvýšený stav byl zaznamenán i v Polabí v pásmu od Hradce Králové po Nymburk.

Rozsahem svých škod zařadil se obaleč hlohový mezi naše nejvýznamnější současné škůdce dubových porostů. Vzhledem k tomu, že jeho housenky se líhnou ve stejnou dobu, jako housenky *Tortrix viridana* L., nebo o několik dní později, lze předpokládat, že kombinovaný žír obou škůdců by znamenal vážné nebezpečí i pro dubové porosty, složené stejnoměrně z forem časně, středně i pozdě rašících dubů, které jsou dnes považovány za nejvhodnější preventivní obranu proti Tortrix viridana L. (27).

V dosavadní literatuře byla obaleči hlohovému věnována poměrně malá pozornost. Ráz monografické studie má pouze práce Hey-Thomase (11), jejíž hlavní těžiště spočívá v morfologickém zpracování stadia housenky a cenných poznámkách o bionomii vaječného parasita *Trichogramma evanescens* Westw. Ostatní stadia škůdce jsou zde po morfologické i bionomické stránce zpracována jen velmi stručně. Ostatní práce, s výjimkou prací systematických, v nichž je uveden popis motýla, obsahují většinou pouze stručnou zmínku o výskytu *Cacoecia crataegana* Hb. nebo o jeho hostitelských rostlinách. Aby mohly být vytvořeny předpoklady pro úspěšný boj proti tomuto novému škůdci, rozhodli jsme se zpracovat jeho morfologii a bionomii a vedle toho věnovat pozornost činitelům, kteří byli příčinou jeho retrogradace.

Především bych chtěl poděkovat všem, kteří mi byli při této práci nápomocni. Za determinaci parasitů z čeledi *Ichneumonidae* děkuji Dr J. Šedivému, nadčeledi *Chalcidoidea* Dr. Z. Boučkovi a čeledi *Larvaevoridae* Inž. S. Kolubajivovi. Za isolaci a determinaci pathogenních mikroorganismů vděčím Dr. O. Lysenkovi. Dále děkuji za četné informace s. J. Zapletalovi z KSL Olomouc, který nás první na škůdce upozornil, a Inž. J. Čížkovi z LZ Litovel za podporu našich venkovních prací. Závěrem děkuji Inž. J. Kudlerovi, který práci přehlédl, za některé cenné připomínky.

## Geografické rozšíření

Výskyt obaleče *Cacoecia crataegana* Hb. je uváděn ze západní a střední Evropy (Anglie, Španělsko, Švýcarsko, Německo, Československo a Maďarsko), dále v evropské části SSSR, Malé Asii, Číně a Japonsku. V Čechách

je vedle lokalit, které byly již dříve uvedeny, zaznamenán nález z Hořovic, Kolešovic, Děčína, Čisovic a Hořic v Podkrkonoší (viz literaturu). Na Slovensku jeho nález ve svých pracích Patočka neuvádí. V r. 1958 jsem jej též nalezl v okolí Kostelce n. O., poblíž Slap u Prahy a v okolí Karlštejna a Budyně n. O.

Synonyma:

*Cacoecia crataegana* Hübner 1796—9 ♀ (12)
*Cacoecia roborana* Hübner 1796—9 ♂ (12)
*Cacoecia branderiana* Wood 1854 ♀ (12)
*Lozotaenia roborana* Wood 1854 ♂ (12)
*Cacoecia xylosteana* Fischer Edler von Röslerstamm 1838—44 (12)
*Tortrix crataegana* Hübner (11)
**Archips crataegana* Hübner (21)

## MORFOLOGIE

a) Motýl

Obaleč hlohový patří mezi středně velké druhy rodu *Cacoecia* Hb. Rozměry (délka předního a zadního křídla a délka těla) obou pohlaví jsou uvedeny v tabulce č. 1, která ukazuje na zřetelný rozdíl mezi velikostí samiček a samečků.

Tykadla samiček jsou nitkovitá, samečků na spodu pilovitá, zvláště směrem ke konci. Na vrchní straně je každý článek opatřen dvěma řadami šupinek, zespodu pouze chloupky, které jsou u ♂♂ hustší a delší. Délka tykadel činí u ♀♀ v průměru 5,92 mm, u ♂♂ 5,73 mm. Rovněž zbarvení a kresba předních křídel jsou u obou pohlaví odlišné a mohou sloužit k jejich rozlišení. Ačkoli motýli byli barevně dosti variabilní, mohly být v zásadě odlišeny dvě barevné odchylky: u první byla základní barva předních křídel šedohnědá a tedy světlejší; u druhé tmavší — hnědá. Skvrny jsou u ♀♀ barvy tmavohnědé, někdy slabě světle, neostře lemované;

Tabulka 1

**Velikost motýlů obaleče** *Cacoecia crataegana* Hb.

| Velikost motýlů v mm | | ♀♀ | | | ♂♂ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | min. | max. | průměr | min. | max. | průměr |
| Délka křídla | předního | 10,28 | 11,65 | 11,02 | 9,28 | 10,92 | 10,18 |
| | zadního | 8,28 | 9,65 | 9,20 | 7,74 | 9,19 | 8,57 |
| Délka těla . . . . | | 11,00 | 13,3 | 11,9 | 8,5 | 11,1 | 9,9 |

* V nejnovějším systematickém zpracování čeledi Tortricidae (21) je Cacoecia crataegana Hb. řazen do tribu Archipsini, rod Archips.

odchylky s šedohnědým podkladem ou výraznější, než u odchylky se kladní barvou hnědou. U ♂♂ jsou kvrny čokoládově hnědé a kontrastější než u ♀♀, neboť jde ve většině případů o odchylky se základní barvou šedohnědou s nádechem až do alova. Světlé lemování skvrn je zřetelnější než u ♀♀ a bývá ostřeji ohraničeno. Přední křídla ♀♀ jsou vpředu akončena výrazným tupým výběžkem, takže složena dávají zvonovitý var, kdežto u ♂♂ je tento výběžek pexu málo patrný a křídla jsou složena spíše do tvaru rovnostranného rojúhelníka, jehož spodní část je poěkud zkosena.

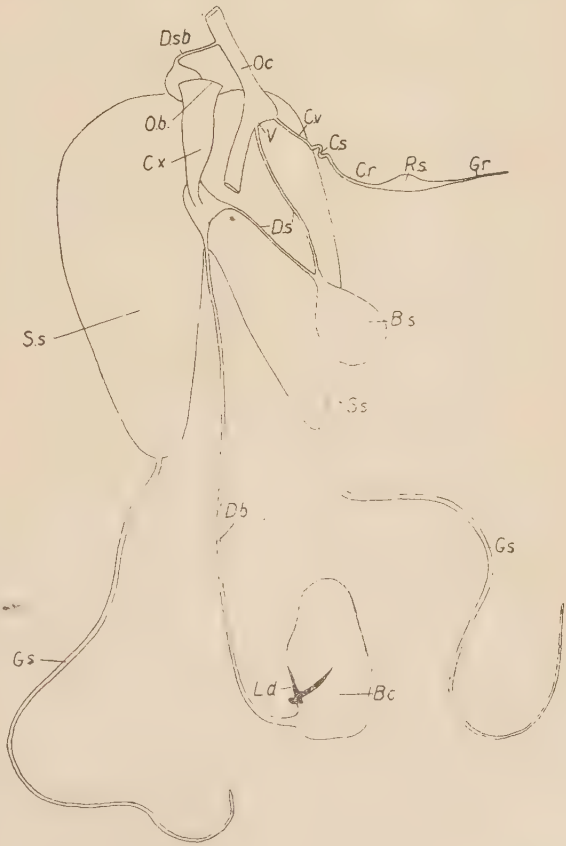
Obr. 1. Sedící motýl obaleče *Cacoecia crataegana* Hb. Vlevo samička, vpravo sameček.

Zadní křídla obou pohlaví jsou šedá až šedohnědá, hruď je šedá, zadeček a dorsální straně barvy šedohnědé, na straně ventrální žluté, stejně jako ohy.

Vedle uvedených morfolockých znaků, podle kterých možné obě pohlaví rozeat, může sloužit k tomu- účelu i tvar pohlavních trojí.

*nější samičí pohlavní gány*

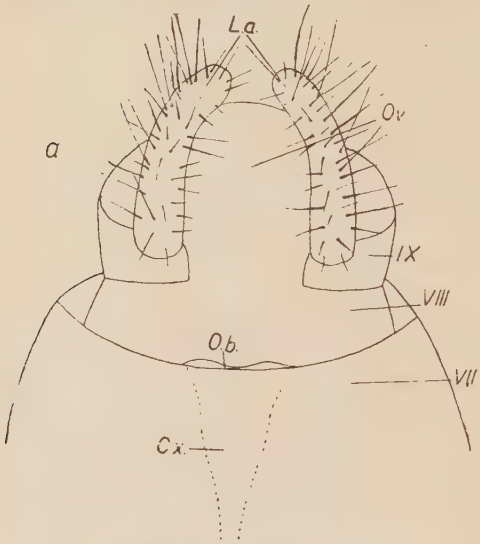
Z deseti článků, z kterých zadeček samičky skládá, je bře patrný 1.—7. článek. 10. článků jsou tvořeny na entrální straně obrvené *la-*

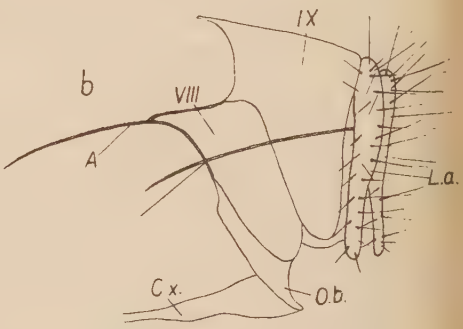



or. 4. Vnitřní samičí pohlavní gány *Cacoecia crataegana* Hb. c. - *bursa copulatrix*, B. s. - *lla seminalis*, C. r. - *canalis ceptaculi*, C. s. - *canalis spira-*, C. v. - *canalis vestibuli*, Cx - *rvix bursae*, D. b. - *ductus bur-e*, D. s. - *ductus seminalis*, D. - *ductus sebaceus*, G. r. - *glan-lae receptaculi*, G. s. - *glandu-sebaceae*, L. d. - *laminae den-les*, O. b. - *ostium bursae*, O. c. - *iductus comunnis*, R. s. - *recep-culum seminis*, S. s. - *saccus se-ceus*, V. - vestibulum. (Orig.)

Obr. 2. Zakončení zadečku motýla *Cacoecia crataegana Hb.* Vlevo samička, vpravo sameček.

*minae abdominales,* které jsou žlutě zbarveny, stejnoměrně silné a v dolní části poněkud zakřivené. Mezi nimi je umístěn *anus* a v těsné blízkosti pod ním *oviporus.* 9. článek je tmavě zbarven, kryje zčásti na dorsální straně prsténcovitě *laminae abdominales* a je pokryt dlouhými šupinkami. 8. článek je lysý, žlutohnědě zbarvený a na jeho ventrální straně je umístěn ostium bursae, jehož vývod je patrný podle tmavé postvaginální ploténky, která slouží k zavedení penisu. Při pohledu shora činí *ostium bursae* dojem, jako by byl umístěn na samém konci 7. zadečkového článku. Tento je opět tmavý a je pokryt dlouhými šupinkami.



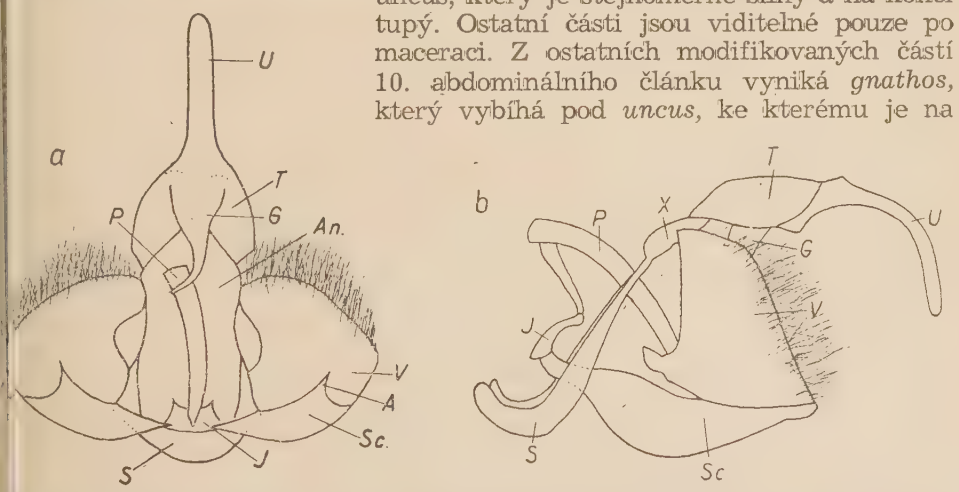

Obr. 3. Vnější samičí pohlavní orgány *Cacoecia crataegana* Hb. (po maceraci). Vlevo pohled ze strany ventrální, vpravo pohled z boční strany. A - *apophysy,* Cx - *cervix bursae,* L. a. - *laminae abdominales,* O. b. - *ostium bursae,* Ov - *oviporus.* (Orig.)

*Vnitřní samičí pohlavní orgány*

Počátek *ductus bursae (cervix bursae)* je lahvovitého tvaru, na konci se věma silně chitinisovanými pruhy, které prosvítají na ventrální straně utikulou 7. abdominálního článku, zbavíme-li jej šupinek. *Cervix bursae* stí do vakovité rozšířeninky, z níž vycházejí *ductus bursae* a *ductus semi-alis. Ductus bursae* je nápadně dlouhá, tenká trubice, která je asi od 7 směrem k *burse copulatrix* po jedné straně v úzkém pruhu silně chitini-ována, což ji dodává značné pevnosti. Před vyústěním do *bursy copulatrix* e poněkud rozšiřuje. *Bursa copulatrix* je hlízovitého tvaru a je uložena orsálně v 3. zadečkovém článku, takže je velmi posunuta směrem k *tho-axu.* Význačný tvar ve formě písmene V, na jehož vrcholku je tupý vý-ěžek, mají *laminae dentales. Ductus seminalis* je skoro průhledná, křehká rubice, vyznačující se zvláštní, poměrně velkou rozšířeninou hruškovitého varu *(bulla seminalis),* která je zpravidla umístěna na ventrální straně mezi accus *sebaceus.* Ústí do kulovité rozšířeninky v *oviductus communis,* zvané estibulum a spojuje tak *ductus bursae* a *oviductus communis.* Do *vesti-ulum* ústí též *canalis vestibuli,* který pokračuje v *canalis spiralis,* mající závity, jehož spojuje s *receptaculum seminis,* které je nepravidelného varu, *canalis receptaculi.* Před ústím *oviductu communis* do *vaginy* ústí uctus *sebaceus. Glandulae sebaceae* navazují na silně vyvinutý *saccus* ebaceus, které jsou úzce ledvinitého tvaru a zaujímají prostor na dorsální straně 6. a 7. zadečkového článku. *Ductus sebaceus* z nich nevychází přímo, ýbrž je na svém konci cibulkovitě rozšířen.

*Vnější samčí pohlavní orgány*

Zadeček samečka je velmi hustě, dlouze obrven (obr. č. 2), takže z vnějších pohlavních orgánů je pouze patrný na dorsální straně dlouze zahnutý uncus, který je stejnoměrně silný a na konci tupý. Ostatní části jsou viditelné pouze po maceraci. Z ostatních modifikovaných částí 10. abdominálního článku vyniká *gnathos,* který vybíhá pod *uncus,* ke kterému je na




br. 5. Vnější samičí pohlavní orgány *Cacoecia crataegana* Hb. (po maceraci). Vlevo ohled ze strany ventrální, vpravo pohled z boční strany. A - *ampulla,* An. - *anellus,* - *gnathos,* J - *juxta,* P - *penis,* S - *saccus,* Sc. - *sacculus,* T - *tegumen,* U - *uncus,* V - *valva.* (Orig.)

Obr. 6. Vaječné hubky *Cacoecia crataegana* Hb., z nichž se ještě nevylíhly housenky. Šipka označuje staré, vylíhlé hubky.

Obr. 7. Shluk vaječných hubek *Cacoecia crataegana* Hb. na březové kůře.

svém zašpičatělém konci zahnutý. *Uncus* a *gnathos* plní zřejmě funkci příchytných orgánů při kopulaci. Kopulační ústrojí je tvořeno 9. abdomiálním článkem. *Valvy* jsou široce srdčitého tvaru a jsou na anální straně jemně, hustě a dlouze ochlupeny. *Harpy* nejsou vyvinuty, avšak na vnitřní straně valvy vybíhají *sacculi* dlouhým špičatým výběžkem *(ampulla)*. *Penis* je trubkovitého tvaru, mírně zakřivený a je konicky zakončen.

b) Vajíčko

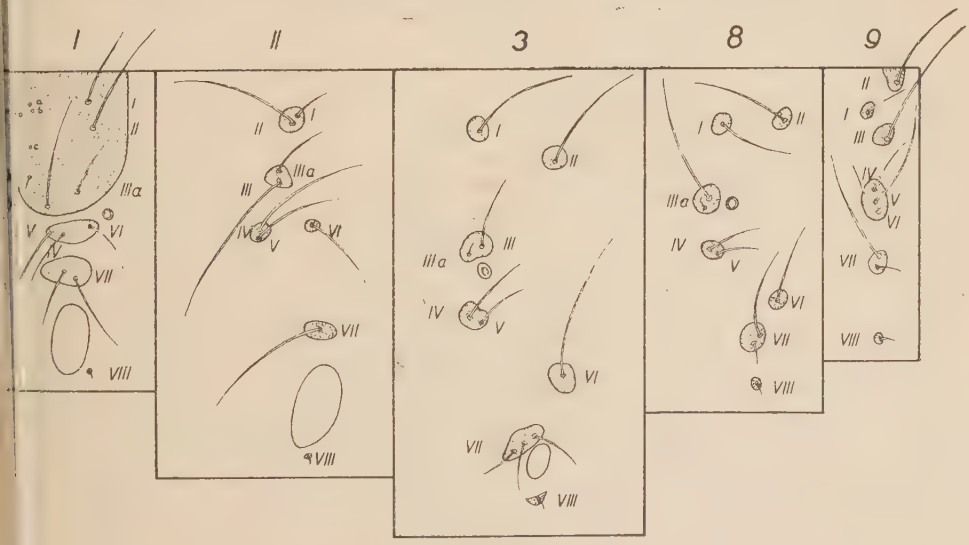
Vajíčka jsou po vykladení barvy žluté, oválného tvaru, velikosti průměrně 0,86 × 0,55 × 0,46 mm. Jsou kladena v jedné vrstvě do plochých hromádek v obloukovitých řadách různě proti sobě posunutých. Hromádky vajíček (vaječné hubky) jsou pokryty ztuhlými výměsky accesorických žláz *(glandulae sebaceae)*, jimiž jsou zároveň mezi sebou stmelena. Vrstva masy, pokrývající vajíčka, je průměrně 0,1—0,2 mm silná. Barva čerstvě nakladených vaječných hubek je šedobílá, někdy až narůžovělá; postupem doby dochází k jejich zbělení a hubky, z nichž se housenky již vylíhly, jsou sněhobílé barvy. Jejich tvar je nejčastěji nepravidelně okrouhlý: hubky jsou obyčejně protaženy ve směru prasklin kůry, do nichž jsou kladeny; tj. ve směru osy kmene. Jejich velikost se pohybuje mezi 1,2 mm a 7 mm (u hubek velmi protažených), průměrná velikost činí asi 4 mm. Při silném přemnožení kladou samičky hromádky vajíček těsně jednu vedle druhé a vytváří tak celé shluky hubek, velké až 20 × 50 mm. Takovéto shluky v prasklinách kůry jsou již z dálky viditelné.

Vajíčka dostávají v hub-
e vlivem vzájemného tla-
u tvar nepravidelně čtyř-
ž šestibokých sloupků,
teré jsou svými základ-
ami připevněny k pod-
ladu; pouze na okrajích
ubky jsou vajíčka zpra-
idla umístěna ležatě a
měrem ke středu hubky se
zpřimují, což odpovídá
jímu vypouklému tvaru.
počet vajíček v hubce zá-
isí na její velikosti a mů-
e se pohybovat od 7 do
) kusů. Průměrný počet
ajíček u hubek, velikých
mm činil 33 ze sta pozo-
vání. Podobné číslo udá-
ají i Hey-Thomas —
) vajíček v 1 hubce a
elgovskij — ze 120 pozorování připadlo na 1 vaječnou hubku průměrně 30,9 ± 1,17 vajíček.

Obr. 8. Jednotlivé instary housenek *Cacoecia crataegana* Hb.

## Housenka

Morfologii a chetotaxii tohoto vývojového stadia je věnována podstatná st práce Hey—Thomase. Jelikož však byly zjištěny některé ne-ovnalosti (extrapodální skupina brv má na 8. zadečkovém článku pouze



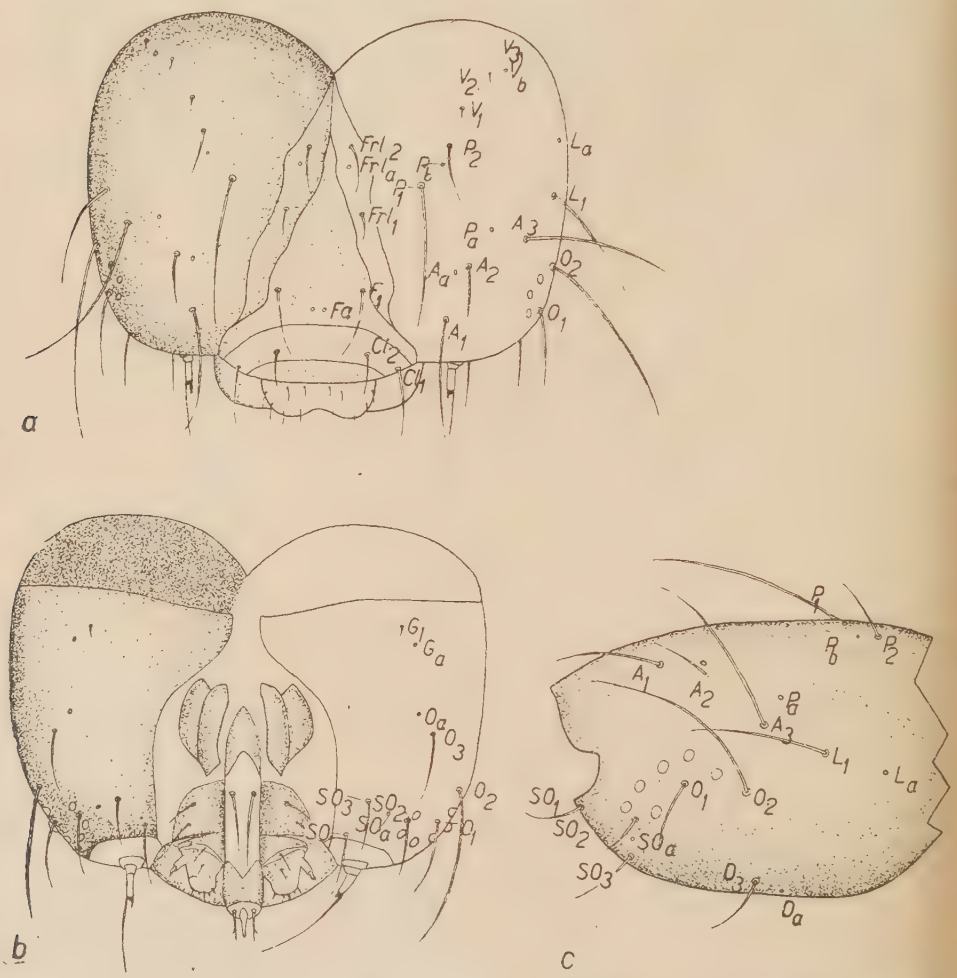

Obr. 9. Chetotaxie těla housenky *Cacoecia crataegana* Hb. 5. instar (orig.).

2 brvy a nikoli 3, záměna brv skupiny *adstigmální* na předohrudi, odlišné umístění brvy $A_1$ na hlavě apod.), byla morfologie tohoto stadia zpracována znovu. Housenka obaleče hlohového se během svého vývoje 4krát svléká, má tedy 5 instarů, které jsou dobře morfologicky odlišné.

1. *instar*

Housenky 1. instaru jsou po vylíhnutí barvy žlutošedé, později žluté. Hlava, hrudní nožky, šíjový a anální štítek, jsou stejně jako v ostatních instarech barvy leskle černé, brvové štítky jsou tmavé až černé, anální hřebínek se barvou neliší od ostatní pokožky.

Délka housenky se pohybuje od 1,4 mm do 3,5 mm, šířka hlavové schránky činí 0,27—0,31 mm. *Frontolaterální sklerity* jsou na hlavě prota-




Obr. 10. Chetotaxie hlavy housenky *Cacoecia crataegana* Hb. (5. instar). a) pohled z dorsální strany, b) pohled z ventrální strany, c) pohled z boční strany. (Orig.)

eny až k temenovému výřezu a jsou svým tmavším zbarvením patrny na lavě jako písmeno V. *Epicraniální šev* chybí.

Chetotaxie těla se liší od 5. instaru tím, že některé brvy nejsou vyvinuty. Na předohrudi ve skupině IV chybí brva VI, na středohrudi v téže skuině brvy V a VI, přičemž brva IV je posunuta skoro pod skupinu I a III. Na 3. zadečkovém článku chybí brva IIIa, VI a ve skupině VII jsou jen brvy. Rovněž na 8. zadečkovém článku chybí brvy IIIa a VI. Skupiny IV VII zde leží nad sebou. Na 9. zadečkovém článku chybí brva VI. Anální hřebínek má 6 výběžků.

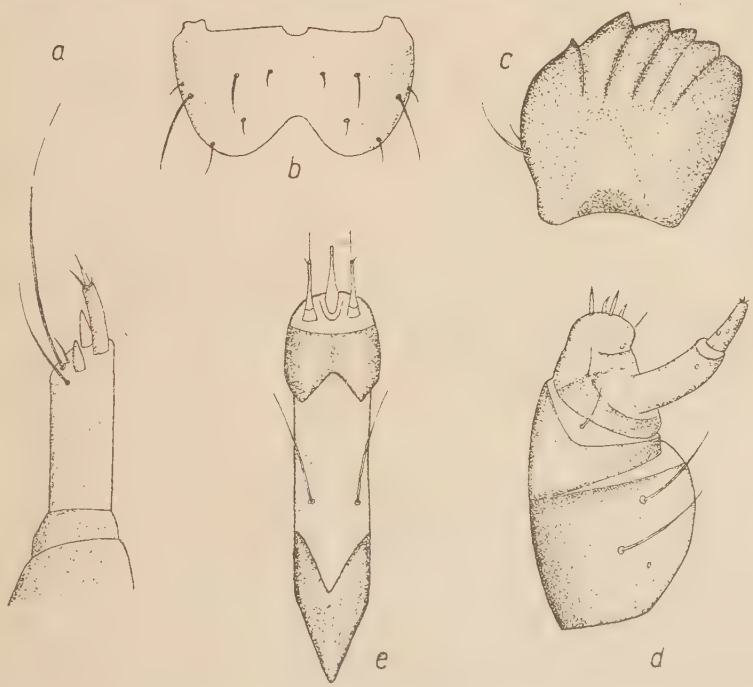
*instar*

Barva těla je špinavě šedožlutá, postupně žloutnoucí. Ostatní části jsou tejně jako u předešlého instaru leskle černé. Anální hřebínek je poněkud mavěji zbarven než ostatní pokožka, není však výrazný.

Délka těla se pohybuje od 2,1 do 4,9 mm; šířka hlavové schránky od 0,40 o 0,49 mm. Chetotaxie těla se liší od předešlého instaru přítomností brvy I na hrudních i zadečkových článcích. Na středo- a zadohrudi je již přítomna brva V, která je na společném štítku s brvou VI.

*instar*

Tělo je barvy šedozelené, která dostává postupem doby stále světlejší dstín. Anální hřebínek je tmavě zbarven, dobře odlišný. Délka těla se po-




Obr. 11. Části hlavy housenky *Cacoecia crataegana* Hb. (5. instar). a) tykadlo, b) labrum, c) mandibula, d) maxilla, e) labium. (Orig.)

hybuje od 4,2 do 8,8 mm, šířka hlavové schránky od 0,68 do 0,82 mm. Epicraniální šev je velmi krátký.

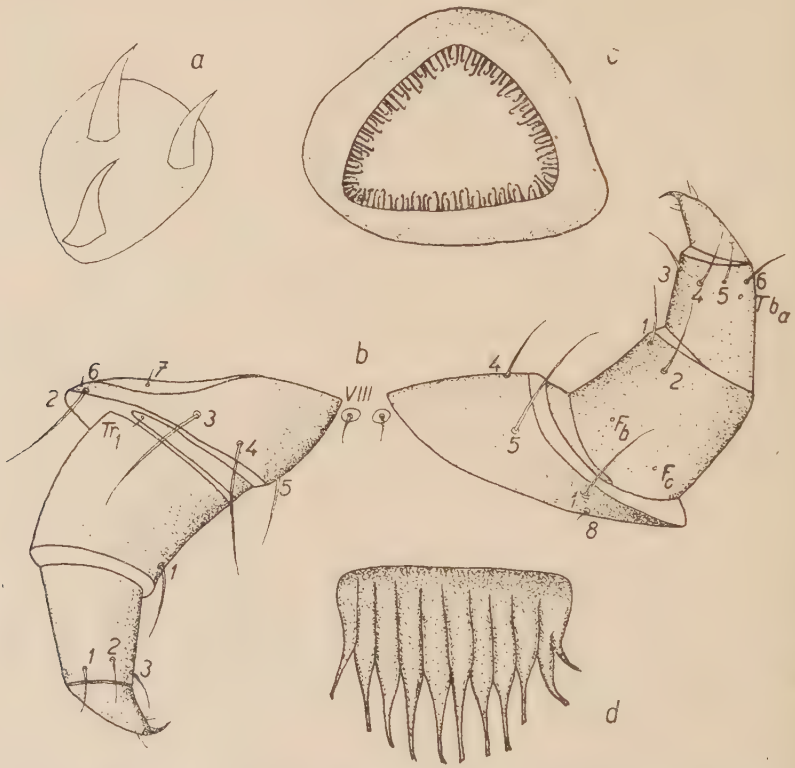
Chetotaxie těla je shodná s 4. a 5. instarem a liší se od předešlého instaru pouze přítomností brvy IIIa na zadečkových článcích. Anální hřebínek má 7 výběžků, stejně jako instar předešlý, avšak jeho okrajové výběžky jsou poněkud delší.

Prvé tři instary *Cacoecia crataegana Hb.* se svou velikostí a zbarvením velmi podobají týmž instarům *Tortrix viridana* L. Spolehlivým rozlišovacím znakem zde může být chetotaxie 9. zadečkového článku. Zatím co u *Cacoecia crataegana* Hb. jsou brvy I a III na zřetelně oddělených, samostatných brvových štítcích, je u *Tortrix viridana* L. *pinnacula* pro obě tyto brvy společná.

4. *instar*

Housenka je barvy černošedé, později převládá zelenavé zbarvení. Velmi dobře vynikají ostatní části černě zbarvené. Anální hřebínek je černý.

Délka těla činí 8,2—13,1 mm, šířka hlavové schránky 1,11—1,37 mm. Chetotaxie je shodná s 5. instarem. Anální hřebínek má 8 ostnů.




Obr. 12. a) mikroskulptura povrchu těla, b) 2. pár hrudních nožek, c) břišní nožka, d) anální hřebínek. Housenka *Cacoecia crataegana* Hb., 5. instar. (Orig.)

5. *instar*

Dospělá housenka je barvy matně černé, silněji chitinisované části jsou leskle černé (hlava, šíjový a anální štítek). Hrudní i břišní nohy bývají často zbarveny šedožlutě. Anální hřebínek je leskle černý.

Velikost dospělé housenky je v závislosti na stupni vývoje velmi variabilní a pohybuje se od 10,5 do 24,6 mm. Šířka hlavové schránky činí 1,69 až 2,12 mm.

Chetotaxie těla, hlavy a hrudních noh je znázorněna na obr. č. 9—12, na nichž je patrna délka a přesná poloha brv a jejich vzájemné postavení (nomenklatura brv podle G e r a s i m o v a).

Na předohrudi jsou brvy IX a X od sebe oddáleny; v blízkosti brvy X se nacházejí těsně nad sebou dva póry a, b, a mezi brvou IX a X pór c. Brva II leží kaudálně od I IIa vzdálena kaudálně od III ve stejné vzdálenosti jako IX od III, IV přiblížena k V.

Na středohrudi jsou brvy I—II, IIIa—III, IV a V na společných štítcích.

Na 3. zadečkovém článku leží *pinnacula* brvy I a skupiny III a IV téměř v jedné svislici, IIIa leží na společném štítku s III kraniálně od ní.

Na 8. zadečkovém článku chybí brva IIIa, skupina VII má jen 2 brvy.

Na 9. zadečkovém článku jsou brvy I a III na samostatných štítcích, brvy IV, V, VI jsou na společném štítku.

Morfologie a chetotaxie hlavy a jejích jednotlivých částí je nejlépe patrna na vyobrazeních. *Frontolaterální sklerity* sahají až k temenovému výřezu, epicraniální šev do ⅓ hlavy. Rozmístění brv a pórů je na mikroskopických preparátech dobře patrné.

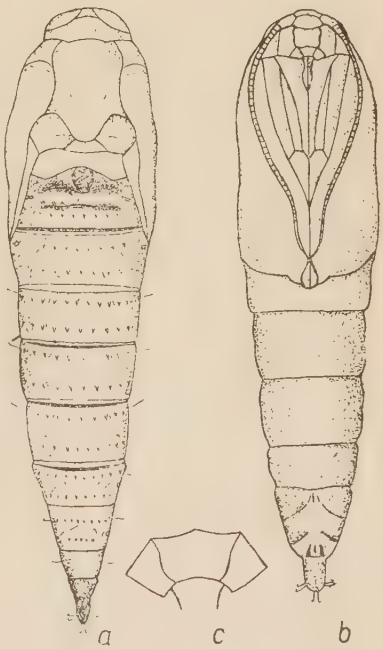
Mikroskulpturu povrchu těla tvoří kuželovité osténky (obr. 12a). Anální hřebínek má 9 ostnů.

d) K u k l a

Kukla *Cacoecia crataegana* Hb. patří mezi kukly polovolné *(pupae semiliberae)*. Vyznačuje se nápadně štíhlým, vřetenovitým tvarem. Její barva se může měnit od světlehnědé přes tmavohnědou až do černé; nejběžnější zbarvení je černohnědé. Délka kolísá mezi 8,5—13,3 mm (u ♂♂ kukel od 8,5 do 12,8 mm, u ♀♀ kukel od 9,0 do 13,4 mm).

Z hlavových částí jsou na kukle patrny temě, čelo, líce, oči, čelní štítek a pochvy vykadel, které končí skoro v úrovni pochev středního páru nohou a nesahají až ke špičkám křídel.

Z ústního ústrojí jsou výrazná kusadla I. páru, která jsou lichoběžníkového tvaru, horní pysk, dále pochva pyskových makadel, která sahají do ⅓ pochvy sosáku.




Obr. 13. Kukla *Cacoecia crataegana* Hb. (♀). Pohled a) z dorsální strany, b) z ventrální strany, c) detail *mandibuly* a *labra*. (Orig.)

Tato sahá do poloviny mezi pochvou horního pysku a pochvou středního páru nohou.

Z okončetin jsou dobře patrny pochvy prvního páru nohou, kyčlí zadního páru nohou, holení středního páru nohou, stehen středního páru nohou a konečně chodidel zadního páru nohou, které oddělují od sebe špičky pochev křídel.

Zadečkové články jsou na dorsální straně kromě 1., 9. a 10. opatřeny dvěma řadami trnů. Význačnou skulpturu má 2. zadečkový článek, u něhož je vyvinuta pouze kaudální řada trnů. Na styku s 1. zadečkovým článkem pozorujeme u něho kulovitý výstupek, který je oddělen hlubokou rýhou od kaudálně ležícího vyvýšeného valu s mělkým srdčitým výběžkem. Od kaudální řady jemných trnů je tento val oddělen opět hlubokou rýhou, kdežto po stranách se snižuje povlovně. Další články jsou již normálně utvářeny, přičemž základní řada trnů je o něco delší.

*Cremaster* je dlouhý, štíhlý a je opatřen čtyřmi páry ohnutých háčků. Povrch *cremasteru* je rozbrázděn podélnými rýhami. Základy zevních pohlavních orgánů jsou utvářeny analogicky jako u ostatních motýlích kukel a slouží k přesnému určení pohlaví budoucího motýla.

Srovnání kukly *Cacoecia crataegana* s kuklami některých jiných obalečů tribu *Archipsini* podává Patočka.

## BIONOMIE

### a) Motýl

Motýl obaleče hlohového se u nás objevuje v červnu a červenci. Na lokalitě Mladeč bylo rojení pozorováno v r. 1957 v době od 15. června do začátku července; jednotlivé exempláře jsme nalézali až do druhé poloviny července. Bylo zajímavé, že i malé změny klimatických podmínek, ovlivněné geomorfologií terénu měly pronikavý vliv na vývoj jednotlivých stadií obaleče hlohového a tím i na dobu jeho rojení. Na lokalitě Střelice, vzdálené od mladečské lokality asi 3 km. došlo vlivem příznivějších klimatických podmínek k rojení motýlů o 5—8 dní dříve.

Přes den sedí motýli klidně na kůře stromů a keřů, nebo na jejich listech, kde jsou pro svou výraznou hnědou barvu dobře patrni. S blížícím se soumrakem, t. j. asi v 19,00 hod. začínají motýlci čile poletovat; maximum rojení spadá do doby šera a končí kolem 23,00 hod. Ke kopulaci, která byla pozorována v laboratorních chovech, dochází během celé noci (od 23,00 hod.); maximum spadá do doby rozednívání (02,30—03,00). Začátek poslední kopulace byl pozorován v 05,00, konec v 08,30 hod. Kopulace trvá průměrně 2½—3 hod.; nejkratší doba byla pozorována 1½ hod., nejdelší 5¼ hod. Při kopulaci svírají zadečky motýlů zprvu tupý úhel, ke konci jsou přímo proti sobě. Křídla samičky přitom překrývají asi z poloviny křídla samečka.

Při stanovení poměru pohlaví jsme vycházeli z předpokladu, že během jednotlivých fází gradace dochází k jeho změnám, které závisí na několika faktorech (množství a jakost potravy, vliv bakteriosních onemocnění a entomofágů). Proto jsme zjišťovali poměr pohlaví jednak u kukel, které byly vychovány z vajíček v laboratoři, jednak u kukel, sebraných v porostech, kde byl jejich vývoj ovlivněn vnějšími podmínkami.

Zatím co v laboratorních chovech a na lokalitě Březová, kde byl škůdce v prvním roce své progrese, převládal značně počet ♂♂, pozorovali

| Lokalita | Rok | Počet kukel | Poměr pohlaví ♂♂ : ♀♀ |
|---|---|---|---|
| Laboratorní chovy . . . . . | 1957 | 200 | 1 : 0,77 |
| Mladeč . . . . . | 1957 | 746 | 1 : 1,18 |
| Mladeč . . . . . | 1958 | 100 | 1 : 1 |
| Březová . . . . . | 1958 | 700 | 1 : 0,55 |

sme na lokalitě Mladeč v době kulminace gradace mírnou převahu ♀♀ o rok později vyrovnaný poměr.

*Můžeme předpokládat, že v normálních letech převažují ♂♂ v rozmezí poměrů, které jsou uvedeny, a že během progrese se tento poměr vyrovnává až k mírné převaze ♀♀. V průběhu regrese škůdce dochází zřejmě k opětnému snížení podílu ♀♀, což bývá ostatně v gradacích některých druhů škodlivého hmyzu častým zjevem.*

Odchytem motýlů během jejich poletování v napadených porostech byla prokázána proterandrie tohoto druhu. Tak např. 19. 6. 57 poletovalo v porostech jen 29 % ♀♀ a zbytek tvořili ♂♂, jejichž převaha byla znát již prostým okulárním odhadem. Při další kontrole 5. 7. 57 byl poměr zhruba obrácený — podíl ♀♀ činil 82 %. V každém pozorování bylo chyceno po 100 motýlech.

Délka života motýlů byla pozorována v otevřené místnosti, kde prům. teplota 19,7° C a rel. vlhkost 82,2% odpovídaly venkovním poměrům. Do chovných klícek byla vložena vata navlhčená cukrovou vodou. Byly zjištěny tyto výsledky (vždy u 20 motýlů):

♀ neoplodněná — délka života max. 21 dní, průměrně 14 dní,

♀ oplodněná — délka života max. 16 dní, průměrně 12 dní,

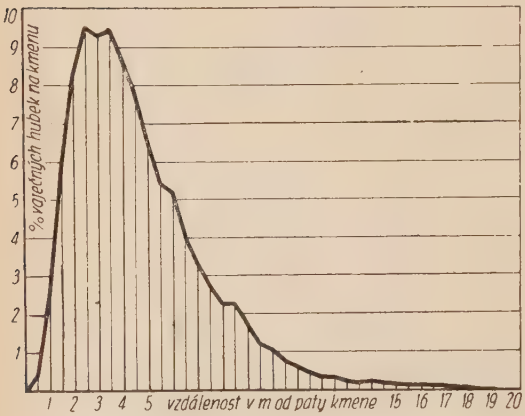
♂ — délka života max. 19 dnů, průměrně 13 dnů.

Množství vaječných hubek, které ♀ vyklade, bylo zjišťováno v laboratorních chovech. Po skončení kopulace byly ♀♀ přeneseny do malých skleněných válečků (chovy ve větších chovných klíckách se v minulém roce nezdařily), o velikosti 15 × 4 cm. Jako podložka pro kladení vaječných hubek byly do válečků umístěny kousky dubové kůry. Pozorování probíhala za stejných podmínek, jako pozorování délky života motýlů. Ke kladení docházelo až po 10 dnech po kopulaci, což je nezvykle dlouhá doba, jejíž příčina nebyla zjištěna. Samičky kladly 2—4 vaječné hubky (bylo pozorováno 17 motýlů).

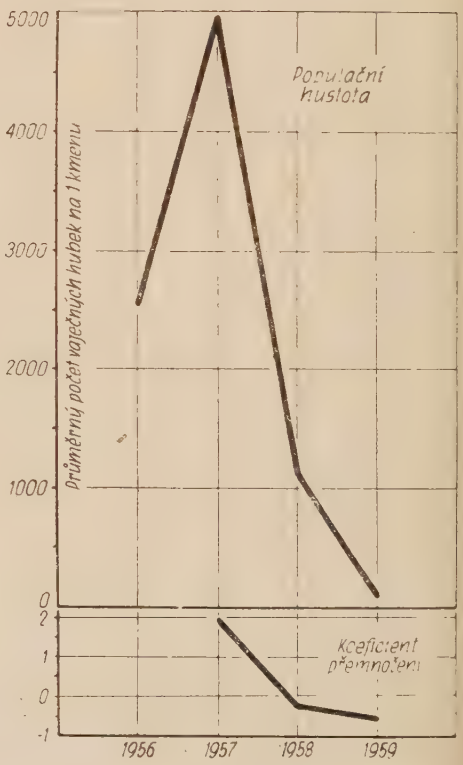
Normální efektivní plodnost byla zjišťována předchozím způsobem; potenciální plodnost pitvou právě uhynulých nevykladených ♀♀. Zatím co průměrná potenciální plodnost činila u 55 pitvaných ♀♀ 47 vajíček (min. 7, max. 69), činil prům. počet vajíček ve vykladených hubkách 66 (min. 31, max. 127 vajíček). Z těchto pozorování vyplývá, že pitvané samičky, přesto že zahynuly přirozeným způsobem, neměly ještě všechna vajíčka zralá a že efektivní plodnost bude vyšší, nežli tímto způsobem zjištěná plodnost potenciální (jak ukazují rozbory vaječných hubek). Dosažené údaje jejichž malý počet lze odůvodnit velmi nesnadným chovem motýlů) bude třeba doplnit větším počtem pozorování.

Vaječné hubky jsou kladeny v porostech s různou druhovou skladbou především na dřeviny s hrubou, rozpraskanou borkou (dub, jilm, jasan, lípa), kdežto dřeviny hladkokoré, jako habr, nebo mladé stromky (dub, lípa), které mají borku též hladkou, jsou vaječnými hubkami obsazeny jen nepatrně. Na hladkokorých dřevinách dochází k žíru jen tehdy, tvoří-li tyto podrost pod hlavním porostem dřevin s hrubou borkou, z kterého se housenky v důsledku nedostatku potravy spouští.

Vaječné hubky jsou kladeny hlavně na stromy dobře osvětlené (na okrajích porostů, průseků a cest), při větším přemnožení je však nalezneme stejnou měrou i uvnitř porostu. Na všech sledovaných lokalitách byla jimi nejvíce obsazena strana jihovýchodní, na níž bylo v průměru nakladeno 52 % celkového počtu hubek na stromě. Na jihozápadní části bylo 24 %, na severovýchodní 14 % a na severozápadní 10 % celkového počtu hubek. Rozmístění vaječných hubek na stromě ve směru vertikálním je znázorněno na grafu č. 1. Od vzdálenosti 1 m od paty kmene množství hubek velmi rychle stoupá, nabývá mezi 2,5—3,5 m svého maxima, odtud klesá pozvolněji a ve vzdálenosti 8 m nabývá přibližně stejné hodnoty, jako v 1 m. Od 10 m množství hubek směrem k vrcholku stromu jen velmi nepatrně klesá. Průměrně 87 % všech vajíček na kmenu je nakladeno mezi $1^1/_2$—$8^1/_2$ m. Čím je kmen nižší, tím je maximum nakladení hubek posunuto k patě kmene. K stanovení těchto údajů byl proveden rozbor 10 dubových kmenů, dlouhých 16—22 m, a to tak, že kmeny byly podle světových stran




Graf 1. Vertikální rozmístění vaječných hubek obaleče *Cacoecia crataegana* Hb. na kmenech stromů.




Graf 4. Průběh gradace obaleče *Cacoecia crataegana* Hb., na lokalitě Mladeč v letech 1956—59 a koeficient jeho přemnožení.

rozděleny na 4 kvadranty a každý z nich od paty kmene až po vrcholek na půlmetrové sekce, v nichž byly spočítány vaječné hubky, jichž bylo celkem 85 463 kusů. Důvodem pro tato měření, která budou ještě doplněna, bylo získání podkladů pro stanovení způsobu rozmístění vaječných hubek na kmenech stromů, aby mohla být pro tohoto škůdce vypracována kontrolní metoda, v níž by populační hustota škůdce mohla být vyjádřena množstvím vaječných hubek na přístupné části kmene.

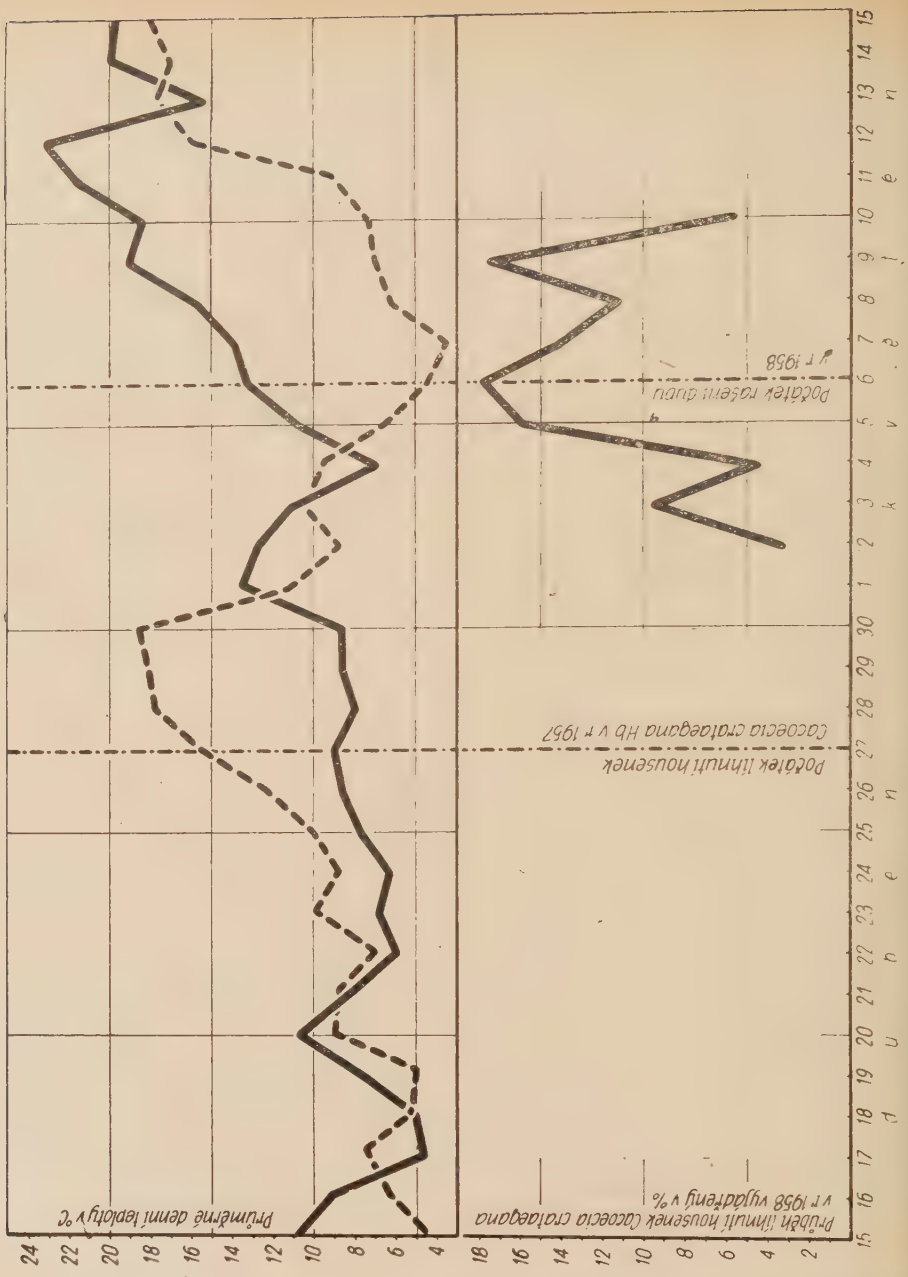
b) Vajíčko

Vajíčka obaleče hlohového, která jsou kladena v červnu a v červenci, jsou stadiem, ve kterém škůdce prodělává diapausu a přečkává tak nepříznivé zimní počasí. Vývoj vajíčka začíná ihned po nakladení a probíhá několik dní, takže embryo dosáhne stavu zárodečné pentle, uložené ve žloutku (Andrewarth 1952). Dále nastává diapausa, během níž zůstává embryo v nezměněném stavu. Jelikož diapausa a tím i sledování morfogenese vajíčka v závislosti na zimních a jarních teplotách jsou jevy neobyčejně složité a vyžadují delší doby pozorování, omezili jsme se pouze na zjištění doby a způsobu líhnutí housenek. Při odběru vaječných hubek 12. III. 1958 na polesí Březová bylo zjištěno, že k dalšímu vývoji embrya dosud nedošlo. Z vaječných hubek, které byly ihned vloženy do komorového thermostatu s konstantní teplotou 23° C, se po 7 dnech začaly líhnout housenky a 8. den došlo k hromadnému vylíhnutí všech housenek. Rovněž z vaječných hubek, které byly odebrány 16. X. 1957 na lokalitě Mladeč a byly 22. X. 1957 uloženy v ledničce s teplotou 1—3° C, se začaly již 13. II. 1958 líhnout při teplotě 10° C housenky, když předtím byly 3. I. 1958 uloženy tyto vaječné hubky do thermostatu s teplotou 10° C. Naopak z části těchto hubek, která byla ponechána od podzimu v laboratoři, se housenky nevylíhly. Tato pozorování nasvědčují tomu, že diapausující vajíčka potřebují pro další morfogenesi určitou sumu chladných teplot. Počátek dalšího embryonálního vývoje bude dán nástupem teplejšího jarního počasí.

K líhnutí housenek *Cacoecia crataegana* Hb. dochází v závislosti na počasí koncem dubna až v první polovině května. V r. 1957, kdy průměrné březnové teploty (5,1° C) činily +2° C a dubnové (9,0° C) +1° C nad normál, došlo na lokalitě Mladeč k líhnutí housenek v době od 27. dubna do 4. května. V r. 1958, kdy byl začátek jara abnormálně studený [průměrné březnové teploty (—0,8° C) byly —2° C a dubnové (6,0° C) opět —2° C pod normál], začalo líhnutí housenek na téže lokalitě až 2. května a skončilo 10. května. Na 3 zkusných ploškách, vymezených na dubových kmenech, bylo denně sledováno 213 vaječných hubek, aby mohl být zjištěn průběh líhnutí housenek a závislost jeho začátku na průměrných denních teplotách. Výsledek je znázorněn na grafu č. 2.

c) Housenka

Vylíhlé housenky *Cacoecia crataegana* Hb. opouštějí vaječné hubky oválnými otvůrky a vylézají do korun stromů; přitom předou vlákna, která jako husté, stříbřité předivo pokrývají kmeny po celé jejich délce. Pro toto období jejich života je důležitá doba, po kterou jsou schopny žíti bez




Graf. 2. Líhnutí housenek obaleče *Cacoecia crataegana* Hb. v souvislosti s průměrnými denními teplotami.

Přerušovaně: průměrné teploty v r. 1957. — Plně: průměrné teploty v r. 1958.

**Délka instarů housenky obaleče** *Cacoecia crataegana* Hb. Tabulka 2

| Počet dní | Počet housenek, které se v určitém dnu svlékly | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| | instar | | | | |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | 8 | 11 | 8 | |
| 4. | | 16 | 11 | 25 | |
| 5. | 4 | 22 | 28 | 14 | |
| 6. | 44 | 4 | | 3 | 9 |
| 7. | 12 | | | | 16 |
| 8. | | | | | 25 |
| 9. | | | | | |
| 10. | | | | | |
| Celková délka instaru | 5—7 dní | 3—6 dní | 3—5 dní | 3—6 dní | 6—8 dní |

potravy, dříve než se jim podaří dosáhnout koruny stromu. V laboratoři, kde teplota kolísala mezi 16—20° C a rel. vlhkost byla 70—80%, žily právě vylíhlé housenky bez potravy 3—5 dnů.

Délka vývoje housenek byla zjišťována jednak v laboratorních chovech, jednak přímo v porostech (tab. č. 4). V laboratoři byly housenky chovány za popsaných teplotních a vlhkostních poměrů v 1. a 2. instaru po 10 kusech v chovných válečcích, od 3. instaru již jednotlivě. Údaje byly získány pozorováním 50 housenek.

Tabulka 3

**Populační hustota obaleče** *Cacoecia crataegana* Hb. **na lokalitě Mladeč v r. 1956—1959, vyjádřená množstvím vaječných hubek na kontrolních stromech**

| Strom číslo | Rok líhnutí vaječných hubek | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 |
| 1 | 2967 | 6875 | 1740 | 8 |
| 2 | 3876 | 7210 | 1091 | 165 |
| 3 | 2236 | 4342 | 1420 | 7 |
| 4 | 2256 | 3987 | 578 | 31 |
| 5 | 2392 | 4642 | 1240 | 76 |
| 6 | 2230 | 3528 | 1058 | 47 |
| 7 | 1828 | 3944 | 730 | 34 |
| Průměrný počet vaječných hubek připadajících na 1 strom . . . | 2541 | 4933 | 1122 | 53 |

Otázka spotřeby potravy bude řešena zvláště při vypracování kontrolní metody a stanovení kritického čísla. Pouhým předkládáním potravy nejen že nejsou housenkám dány optimální podmínky (neustálé vyrušování, housenky se musí stále znovu zapřádat), ale není i vyřešena otázka, do jaké míry stačí rozvíjející se listy za různých podmínek odrůstat žíru housenek.

Při orientačním laboratorním pozorování, kdy bylo vysazeno 10 právě se vylíhlých housenek na rozvíjející se pupeny dubových sazenic, byl po ukončení jejich vývoje zjištěn žír v průměru 60,12 $cm^2$ (min. 34,09 $cm^2$, max. 72,67 $cm^2$).

Obaleč hlohový je vyslovený polyfág, jehož housenky se vyvíjí za normálních okolností na listnatých dřevinách a keřích; při nedostatku potravy může však jejich vývoj od 1. instaru proběhnouti i na jehličnanech. Jako hostitelské dřeviny byly zaznamenány (seřazeno podle stupně napadení):

*Quercus sp.* (6, 11, 14, 28, 29, 35)
*Tilia* sp. (14)
*Fraxinus* sp. (14, 35)
*Ulmus* sp. (14, 16, 29, 35)
*Betula verrucosa* (11, 14)
**Malus* sp. (2, 6, 11, 28, 35)
**Populus tremula* (11, 14, 28, 37)
*Populus* sp. (6, 11, 35)
*Carpinus betulus* (14)
**Prunus avium* (4, 6, 9, 28)
**Pirus vulgaris* (2, 28, 35)
**Prunus domestica* (9, 11, 35)
*Acer* sp. (14, 35)
*Salix caprea* (11, 14, 29, 35)
*Crataegus* sp. (6, 11, 14, 28, 35)
*Prunus spinosa* (11, 14, 28)
*Cotoneaster integerrima* (11, 37)
*Maespilus* sp. (11, 28)
*Sorbus aucuparia* (6, 14, 28, 35)
*Salix* sp. (6, 28)
*Prunus armeniaca* (4)
*Alnus glutinosa* (14)
*Juglans regia (14)*
*Picea excelsa* (14)
*Larix decidua* (14)
*Caragana arborescens* (3)

Vedle nich mohou sloužit housenkám za potravu, dojde-li na dřevinách k holožíru, nejrůznější rostliny bylinného patra. Na mladečské lokalitě byl zjištěn žír housenek *Cacoecia crataegana* Hb. na *Carex brizoides, Stellaria holostella, Luzula pilosa, Urtica dioica, Fragaria vesca, Asperula odorata, Convalaria majalis, Glechoma hederacea;* Hesse je nalezl na *Lilium martagon.* Dá se předpokládat, že napadá i ostatní listnáče, které nebyly dosud jako hostitelské dřeviny zjištěny a že housenky mohou dokončiti svůj vývoj i na jiných rostlinách bylinného patra.

Další vývoj housenek obaleče hlohového na hostitelské rostlině a způsob jejich žíru se neliší od obaleče dubového, který byl v literatuře na mnoha místech již podrobně popsán (Gregor 1956). I když se jeho housenky líhnou asi o týden později, než u obaleče dubového, je pro jejich další vývoj rovněž velmi důležitý stupeň rozvití pupenů. Jsou-li pupeny hostitelské dřeviny ještě nerozvity, spouštějí se z nich housenky do nižších pater porostu a nenalézají-li ani zde potravu, hynou. Na druhé straně příliš rozvité pupeny nedávají housenkám možnost dobrého úkrytu před větrem a deštěm. O tom nás přesvědčil pokus, který byl proveden 10. IV. 1958. Vylíhlé housenky byly nasazeny do pupenů právě se rozvíjejících a již

---

Housenky *Cacoecia crataegana* Hb. byly dodatečně zjištěny autorem i na dřevinách, označených *.

cela rozvitých jednak ve skleníku, jednak přímo v porostu. Ve skleníku se v obou případech vyvinuly všechny nasazené housenky, kdežto v porostu bylo po 10 dnech nalezeno u pupenů právě se rozvíjejících 7 % opuštěných, zatím co pupeny již rozvité byly z 98 % opuštěny. Ve všech čtyřech případech bylo do pupenů nasazeno po 100 housenkách.

Pro vývoj právě vylíhlých housenek jsou tedy stejně jako u obaleče dubového nejoptimálnějším prostředím pupeny s právě se rozvírajícími supinami.

Charakter žíru housenek *Cacoecia crataegana* Hb. se od *Tortrix viridana* neliší a proto mu nebyla věnována zvláštní pozornost.

Obr. 14. Žír housenek *Cacoecia crataegana* Hb. na dubu (foto inž. Kudler).

d) Kukla

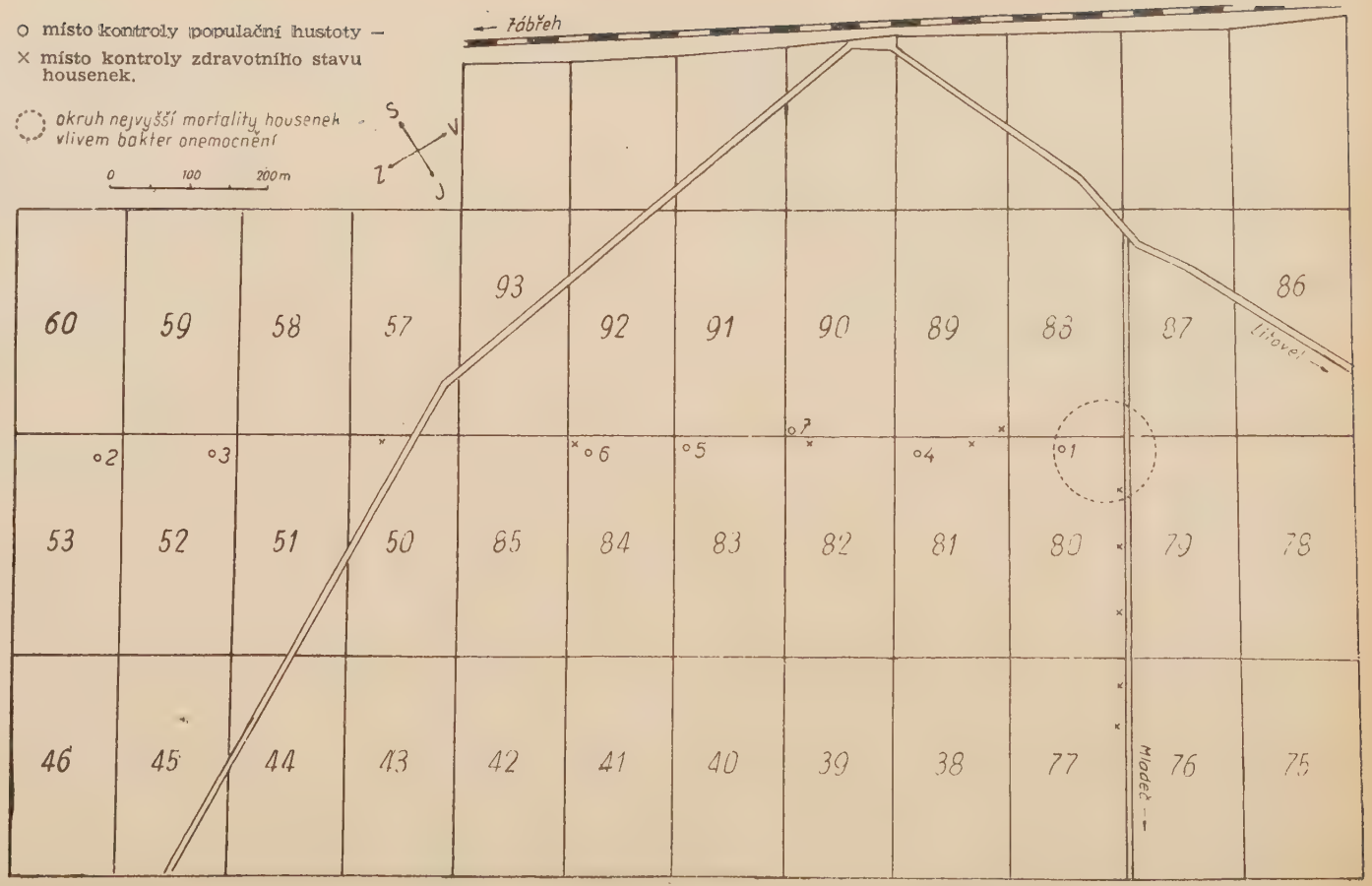
*Cacoecia crataegana* Hb. se u nás kuklí zpravidla v prvé polovině června, někdy již koncem května. Kukly bývají většinou ukryty v listových smotcích, z kterých se při líhnutí motýla zpola vysunují. Někdy se též nalézají v prasklinách kůry a při holožírech je nalézáme i na bylinném patru, kde housenky posledního instaru dokončily svůj vývoj.

V laboratorních chovech bylo zjištěno, že dříve se kuklí housenky se základy samčích gonád, později housenky druhého pohlaví. Časový rozdíl, který činila maxima líhnutí obou pohlaví, činil 5—6 dní. Stadium kukly trvalo v laboratorních podmínkách 6—15 dní, průměrně 8 dní. Délka trvání tohoto stadia byla u obou pohlaví stejná. Sledováno bylo 169 kukel.

## Některé poznatky o populační dynamice obaleče hlohového v napadených porostech polesí Mladeč

Šetření o populační hustotě obaleče hlohového a faktorech, které ovlivňovaly jeho populační dynamiku, byla započata na jaře 1957, kdy bylo na jeho výskyt upozorněno. Do této doby byly všechny jeho žíry, které se v této oblasti vyskytovaly, přičítány obaleči dubovému a teprve husté obsazení kmenů vaječnými hubkami upozornilo lesnický personál, že se jedná o zcela nového škůdce. Proto schází údaje z údobí, kdy se jeho stav pohyboval v mezích železné zásoby a přešel do období progradace a je zachycena pouze kulminace a retrogradace.

Vznik kalamitního přemnožení obaleče hlohového v lesních porostech je již zajímavý z toho důvodu, že o něm nenalézáme v literatuře doposud podrobnějších zpráv. Původním ohniskem šíření byly bezpochyby ovocné sady, v kterých se škůdce podle ústního sdělení místních obyvatel již po




**Obr. 15. Mapka lokality** Mladeč, kde byla prováděna bionomická a gradologická pozorování.

adu let vyskytoval (aniž by zde však působil vážné škody). Všechny lesní porosty, v kterých bylo škodlivé přemnožení tohoto škůdce nebo jeho železná zásoba zjištěny, nalézají se v krajích s velkým množstvím ovocných sadů a alejí (Litovelsko, Chlumec n. C., Dymokury). Odtud se postupně šířil do sousedních lesních porostů, kde se jako polyfág mohl dobře vyvíjeti na všech listnatých dřevinách. Jak bylo již uvedeno, má koincidence mezi rašením pupenů hostitelské dřeviny a líhnutím housenek tohoto obaleče neobyčejný vliv na to, zda dojde k silným žírům či nikoli. Dojde-li v smíšených listnatých lesích k inkoincidenci mezi rašením pupenů hlavní hostitelské dřeviny a líhnutím housenek obaleče hlohového, mohou housenky dík své polyfagii vyhledat v nižší etáži dřevinu jinou, která jim stupněm rozvití svých pupenů vyhovuje. Proto zde měl obaleč hlohový nakonec lepší podmínky k svému přemnožení, než v ovocných sadech, kde byl odkázán pouze na jednu hostitelskou dřevinu, která měla v době líhnutí housenek pupeny obyčejně již rozvité.

Pro vyjádření populační dynamiky škůdce bylo využito analys dubových kmenů, při nichž byl zjišťován způsob rozmístění vaječných hubek. Na 3 stálých vzornících byl zjišťován celkový počet vaječných hubek, čímž byla vyjádřena populační hustota škůdce před r. 1957 a v letech 1957—59. Z tabulky č. 3 a grafu č. 4 je patrné, že k největšímu poklesu popul. hustoty škůdce došlo v r. 1957 (rok kulminace gradace), kdy se mortalitní faktory uplatnily nejpronikavěji. Jejich vlivem poklesla populační hustota v r. 1959 oproti r. 1957 o 98,9 % a přiblížila se tak stavu železné zásoby.

Popis lokality Mladeč, na níž byla pozorování prováděna:

Oblast, ve které se Mladečská lokalita nachází, je charakterisována těmito průměrnými hodnotami: prům. roční teplota činí 8,4° C, prům. teplota vegetačního období 14,0—16,0° C. Délka vegetačního období se pohybuje od 140 do 160 dní. Prům. roční srážky činí 570 mm.

Nadm. výška 240 m, poloha rovinatá, s nevýznačnými pokleslinami. Řeka Morava zde protéká ve vzdálenosti 1,5 km, ani k občasným záplavám zde však nedochází. Půda střídavě suchá, bez vlivu exposice; jde o středně hluboké překryvy sprašových hlin na písčitém štěrkovitém podkladu.

Lesní společenstvo ÷ *Querceto — Betuletum.* Dominantní dřevinou je zde *Quercus robur*, který zde tvoří porosty IV.—V. věkové třídy. Bohatý podrost tvoří hlavně *Tilia cordata* a *Carpinus betulus;* vedle nich se zde vyskytuje v menší míře *Populus tremula, Salix caprea, Crataegus* sp., *Frangula alnus, Prunus spinosa, Sorbus aucuparia* a *Alnus glutinosa.* Ojediněle je v hlavním porostu vtroušen *Fraxinus excelsior, Acer*

Tabulka 4

**Průběh vývoje housenek obaleče** *Cacoecia crataegana* Hb. **v napadených porostech polesí Mladeč v r. 1957**

| Datum kontroly | Množství housenek v jednotlivých instarech | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | instar | | | | |
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| 27. 4.—4. 5. 57 | líhnutí housenek | | | | |
| 6. 5. 57 | 65 % | 30 % | 5 % | | |
| 10. 5. 57 | 1 % | 84 % | 15 % | | |
| 20. 5. 57 | | 3 % | 36 % | 61 % | |
| 26. 5. 57 | | | 2 % | 15 % | 83 % |

*platanoides, Ulmus laevis, Betula verrucosa, Populus nigra, Juglans nigra* a *Larix decidua.* Vedle toho jsou zde v malé míře zastoupeny i čisté smrkové porosty II. a III. věkové třídy. Dominantní rostliny: *Carex brizoides;* stálí průvodci: *Asperula odorata, Dactylis Aschersoniana, Luzula pilosa, Oxalis acetosella, Stellaria holostella.*

Průběh gradace *Cacoecia crataegana* Hb. v porostech polesí Mladeč.

Jak znázorňuje graf č. 4, došlo ke kulminaci gradace *Cacoecia crataegana* Hb. v porostech polesí Mladeč v r. 1957. V tomto i v následujícím roce byly u jednotlivých vývojových stadií škůdce sledovány mortalitní faktory, které byly příčinou retrogradace. Činitelé, ovlivňující rozmnožovací potenciál škůdce,*) nebyli pro časovou omezenost práce podrobněji sledováni, zvláště, jak ukázala orientační šetření, když neměli na průběh gradace znatelný vliv.

## Vliv abiotických a biotických činitelů na mortalitu obaleče hlohového v jeho jednotlivých vývojových stadiích

a) Vajíčko

U tohoto stadia byla věnována hlavní pozornost vaječným parasitům. Předpokládali jsme, že velmi husté obsazení kmenů vaječnými hubkami bude dobrým prostředím pro rozmnožení vaječných parasitů, jak tomu např. bývá u *Lymantria dispar* L. nebo u *Stilpnotia salicis* L. Vedle 300 vaječných hubek, které byly uloženy zvlášť do kapsulí pro chov parasitů, sledovali jsme stovky dalších hubek, z kterých jsme nechávali líhnout housenky pro laboratorní chovy. V těchto chovech však nebyl zjištěn žádný vaječný parasit a rovněž ani při analysách dubových kmenů, nebyly na vaječných hubkách nalezeny kruhovité výletní otvory, které jsou charakteristické pro vaječné parasity rodu *Trichogramma* Westw. Je zajímavé, že před gradací *Cacoecia crataegana* Hb. byl na stejné lokalitě přemnožen *Tortrix viridana* L., takže by se dalo očekávat, že během této doby se zde mohli rozmnožiti i vaječní parasité.

Jedinou zmínku o parasitech vajíček *Cacoecia crataegana* Hb. jsem nalezl v práci Hey-Thomase, v níž autoři uvádějí asi 5% parasitaci druhem *Trichogramma evanescens* Westw. K líhnutí parasitů docházelo 2 dny před líhnutím housenek, přičemž ♀♀ *Trichogramma evanescens* Westw. kladly během 24 hod. nová vajíčka, což stačilo k tomu, aby se z nově parasitovaných vajíček housenky již nevylíhly. Vývoj této druhé generace *Trichogramma evanescens* Westw. ve vajíčkách *Cacoecia crataegana* Hb. trval 1 měsíc. Množství parasitovaných vajíček v 1 hubce činilo 1—9, v průměru 3.

Na snížení početního stavu vaječných hubek v napadených porostech se znatelně uplatňoval pouze vliv ptactva. Podíl vyklovaných vaječných hubek činil 14,4 % (bylo pozorováno 312 hubek). Druh ptáka se nepodařilo zjistit.

Vajíčka jsou díky pevnému povlaku hubky velmi odolná vůči abiotickým činitelům, ovlivňujícím mortalitu. Potvrzuje to nejlépe zmínka Belgovského, který v r. 1954 pozoroval ve Voroněžské oblasti zánik škodlivého přemnožení *Tortrix viridana* L. vlivem předchozí velmi tuhé zimy,

*) Vliv povětrnostních podmínek, množství a jakosti potravy, entomofágů, infekčních onemocnění a vnitřních faktorů na poměr pohlaví a produkci vajíček.

zatím co vaječné hubky *Cacoecia crataegana* Hb. přezimovaly beze ztrát, takže došlo ještě k zvýšení populační hustoty tohoto škůdce. Také při našich analysách nepřesahoval počet nevylíhlých hubek na 1 kmeni 1 % celkového množství.

b) Housenka

*Vliv povětrnostních podmínek*

Přímý vliv povětrnostních podmínek nebyl zjištěn jako činitel, ovlivňující znatelněji mortalitu housenek. Měsíční průměr teploty v květnu 1957, kdy vývoj housenek probíhal, byl o 1° C nižší normálu (11,8° C) a srážky činily 82 % normálu; nebyly zaznamenány ani silné větry, ani přívalové deště. Za zmínku stály jedině nízké teploty, které zastihly konec I. a začátek II. instaru housenky (po 6 dní denní minimum kolísalo kolem 0° C). Právě v této době byla prováděna před zamlžováním porostu kontrola zdravotního stavu housenek (prohlédnuto 1800 výhonků), při níž byl zjištěn normální vývoj housenek.

Nepřímý vliv povětrnostních podmínek se projevil jako mortalitní faktor při inkoincidenci mezi rašením dubových pupenů a líhnutím housenek. Tato otázka byla podrobně řešena u *Tortrix viridana* L. a je možno říci, že podobné závěry jsou platné i pro *Cacoecia crataegana* Hb. V r. 1957 došlo na mladečské lokalitě k zjevné inkoincidenci mezi rašením dubových pupenů a líhnutím housenek, kdy pupeny rašily později. Proto i když vaječné hubky byly kladeny výhradně na dřeviny s hrubou borkou, tedy především na dub, bylo mnoho dubů i při velmi silném obsazení hubkami ušetřeno žírů. Podrost, sestávající hlavně z lípy a habru, byl všude bez výjimky ožrán dohola. Pouze duby, jejichž rašení spadalo do doby líhnutí housenek, trpěly silnými žíry a holožíry. Rovněž některé formy dubů, které byly již v době líhnutí housenek zcela rozrašené, byly ušetřeny žírů. Skutečnost, že ve většině případů nenalezly housenky na hlavní hostitelské dřevině vhodnou potravu a byly nuceny se spouštět do nižšího patra, měla jistě za následek jejich zvýšenou mortalitu.

K jiným poměrům došlo v r. 1958, kdy po neobyčejně chladném dubnu a počátku května došlo k náhlému silnému oteplení, takže v několika dnech se začaly rozvíjet pupeny všech hlavních dřevin a zároveň i líhnout housenky obaleče hlohového. Vliv koincidence mezi líhnutím housenek a rašením pupenů dubů se projevil v stupni a charakteru žíru. K silným žírům a pomístným holožírům došlo rovnoměrně v hlavním dubovém porostu (s výjimkou porostů, kde se objevila bakteriální nákaza), i když v předchozím roce zde došlo k silnému poklesu populační hustoty (graf č. 4). K znatelnějším žírům v podrostu však nedošlo, neboť housenky nalezly oproti minulému roku vhodné životní podmínky na porostu hlavním.

*Přirození nepřátelé*

1. Bakteriální onemocnění

Spolu s parasitací kukel lumky bylo bakteriální onemocnění hlavní příčinou regrese škůdce. Jeho centrum na lokalitě Mladeč se objevilo v odd. 80 a v sousedních odděleních na ploše asi 10 ha. Bakteriosní onemocnění bylo

poprvé pozorováno na housenkách IV. a V. instaru, které byly přivezeny 25. 5. 1957 z odd. 81 k laboratorním chovům. V porostech se však touto dobou ještě neprojevilo a teprve při další kontrole dne 16. 7. 1957 bylo zjištěno, že v porostech došlo k hromadnému uhynutí housenek na bakteriosu. Z uhynulých housenek byl isolován především druh *Pseudomonas chlororaphis* Bergey et al. V následujícím roce byly dále zjištěny *Alcaligenes* sp., *Flavobakterium* sp., *Serratia marcescens* Bizio a *Proteus vulgaris* Hauser. Jak ukázaly pokusy v r. 1958, kdy bylo uměle provedeno rozšíření bakteriální nákazy pomocí suspensí uvedených druhů, měl rozhodující podíl na vyvolané epizootii pouze *Pseudomonas chlororaphis* Bergey et al.

Symptomy bakteriosního onemocnění byly pozorovány v laboratorních chovech. Housenky se přestaly čile pohybovat a byly postupem času stále více malátné, přestaly přijímat potravu a konečně nataženy na listu uhynuly. Bakteriosní kukly nezměnily příliš svůj tvar, ale při lehkém dotyku se přerážely nejčastěji mezi 4. a 5. zadečkovým článkem.

Bakteriosní onemocnění se projevilo jak v r. 1957, tak v roce následujícím, výhradně u housenek IV. a V. instaru. Do stadia kukel přešlo onemocnění asi z 19 % (při umělé infekci však z 59 %, což se dá vysvětlit tím, že při umělé nákaze byly housenky infikovány později, než v přirozených ohniscích).

V ohnisku epizootie a okolních porostech bylo sledováno:

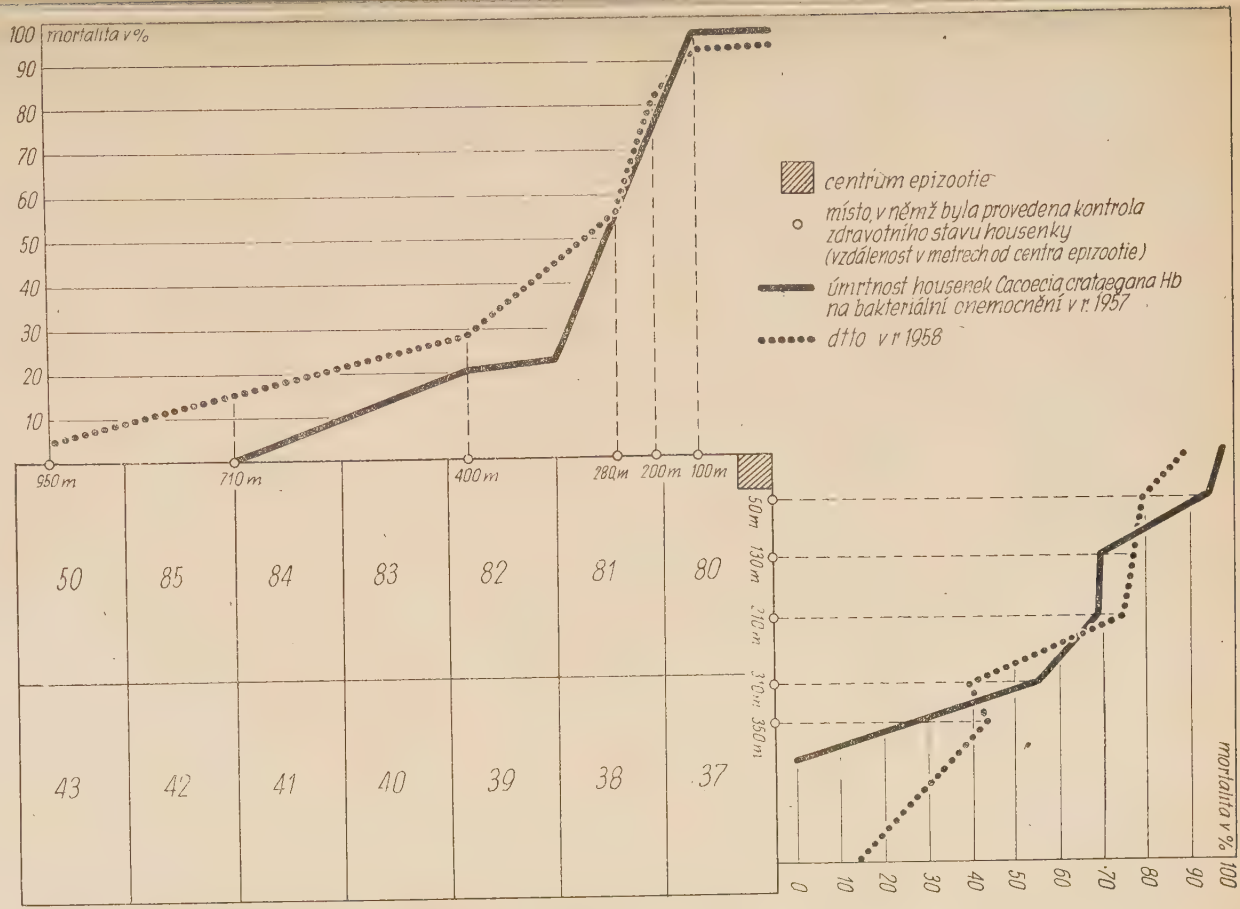
1. množství uhynulých housenek a kukel na bakteriosní onemocnění,
2. šíření epizootie do dalších porostů,
3. možnost přežití epizootie v infikovaných porostech po několik let.

Kontrola byla prováděna tak, že ve dvou na sebe kolmých směrech bylo od centra epizootie odebráno v určitých vzdálenostech po 100 výhoncích, v nichž byl zjištěn zdravotní stav housenek a kukel škůdce. Celkem bylo v r. 1957 vyšetřeno 1000 výhonků a 811 housenek a kukel, v r. 1958 rovněž 1000 výhonků a 404 housenek a kukel. Výsledky jsou znázorněny na grafu č. 3. Mortalita škůdce v ohnisku bakteriosy (asi 2—3 ha) se blížila v r. 1957 100 %, 50 % úmrtnost byla zjištěna asi na 10 ha. 700 m od ohniska nákazy byly bakteriosní housenky nalézány jen vzácně. V r. 1958 vypuklo na místě loňského ohniska bakteriální onemocnění znovu; původce byl zjištěn stejný.

Epizootie se však rozšířila v tomto roce dále do okolních porostů, jak je znázorněno na grafu č. 3. *Tato zjištění ukazují v souhlase s pokusy s umělým šířením nákazy na možnost šíření epizootie z ohniska nákazy a na to, že epizootie může přežívat v infikovaných porostech několik let.*

## 2. Parasité

Aby bylo zjištěno, v kterých instarech je housenka parasitem napadána, bylo odebráno po 100 housenkách II., III., IV. a V. instaru z napadených porostů a chováno v laboratoři až do zakuklení. Pouze z 1 ♂ kukly, která pocházela z housenky V. instaru se vylíhl lumek. (*Itoplectis maculator* L.). Teprve z kukel, které byly odebrány z porostu 16. VI. 1957, tedy asi 10 dní




Graf 3. Šíření a přežívání epizootie *Pseudomonas chlororaphis* Bergey et al. na lokalitě Mladeč v r. 1957—58.

po zakuklení největšího množství housenek, se vylíhlo velké množství parasitů. Hey a Thomas uvádějí, že se jim podařilo vypěstovat z housenek, nasbíraných v terénu, 1 tachinu, 3 lumky a 1 lumčíka. Bohužel nesdělují, zda a v jakém množství se jim podařilo vypěstovat parasity z kukel. Naše pozorování nasvědčují, že lumci, které jsme vypěstovali, jsou především parasity kukel. Nálezy tachiny a lumčíků jsou ojedinělé a nelze z nich usoudit, zda jimi byly parasitovány housenky nebo později kukly. Orientaci nám v tomto směru dávají sběry trusníků při vyhodnocování zamlžování, které bylo provedeno na ploše 1 ha v r. 1957. Z tab. č. 5

Tabulka 5

**Přehled opadlého hmyzu po zamlžení 1 ha pokusné plochy ručním pulsačním generátorem na polesí Mladeč v r. 1957**

| Systematická jednotka | Sběr opadlého hmyzu na trusnících (10 m²) proveden v květnu 1957 dne | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8. | 9. | 10. | 14. | 21. | 22. | 23. | 24. | celkem |
| Ichneumonidae | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Braconidae | 4 | 2 | — | — | 6 | 1 | — | — | 13 |
| Chalcidoidea | 36 | 28 | 10 | 29 | 247 | 56 | 20 | 4 | 430 |
| Cynipidae | 2 | — | 1 | — | 2 | — | 13 | — | 18 |
| Formicidae | — | — | — | 3 | 1 | — | 1 | — | 5 |
| Tenthredinidae (hous.) | — | — | 1 | 1 | 8 | 13 | 12 | 4 | 39 |
| Larvaevoridae | 7 | — | — | — | 2 | 1 | 1 | — | 11 |
| Culicidae | 4 | — | — | — | 13 | 2 | — | — | 19 |
| Chironomidae | 15 | 1 | 14 | 1 | 6 | 3 | 3 | 1 | 44 |
| Bibionidae | 4 | 5 | 2 | 5 | 8 | — | 2 | 3 | 29 |
| Simulidae | — | — | — | — | 9 | 1 | 13 | 7 | 30 |
| Syrphidae | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Diptera ostatní | 20 | 8 | 6 | 5 | — | 34 | 2 | — | 75 |
| Tortricidae (hous.) | 505 | 1255 | 1527 | 1795 | 3180 | 1661 | 421 | 300 | 10 644 |
| Geometridae (hous.) | 26 | 4 | 1 | 1 | 29 | 15 | 5 | 3 | 84 |
| Tineidae (hous.) | 7 | 2 | — | 1 | 1 | 1 | 3 | — | 15 |
| Lymantriidae (hous.) | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 |
| Curculionidae | 6 | 1 | — | — | 74 | 17 | — | — | 98 |
| Cantharidae | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 3 |
| Staphylinidae | 1735 | 265 | 3000 | 10 | 4 | — | 2 | 1 | 5 017 |
| Coccinellidae | 2 | — | — | — | 2 | — | — | — | 4 |
| Coleoptera ostatní | 7 | 3 | 2 | 3 | 8 | 3 | 3 | — | 29 |
| Hemerobiidae | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | 2 |
| Raphididae | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 |
| Heteroptera | 1 | — | 1 | 3 | 2 | 1 | — | — | 8 |
| Aphididae | — | — | — | — | 1 | 1 | 5 | — | 7 |
| Cicadidae | — | 10 | 1 | — | 8 | 1 | 2 | — | 22 |
| Psyllidae | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Aleurodidae | 1 | — | — | — | 13 | 1 | — | 1 | 16 |
| Collembola | 1 | — | — | — | — | — | 2 | — | 3 |
| Arachnoidea | 2 | 13 | 18 | 2 | 72 | 42 | 17 | 5 | 171 |

je patrné, že v době, kdy housenky končily 4. instar, nedošlo ještě k hlavnímu rojení parasitů škůdce. Z opadlých lesknatek *(Chalcidoidea)* byl dominantním druhem *Amblymerus subfumatus* Ratz., který však jako parasit *Cacoecia crataegana* Hb. zjištěn nebyl.

Z ostatních přirozených nepřátel se význačně podíleli na snížení početního stavu housenek špačci, kteří v obrovských hejnech přilétali do napadených porostů a sbírali zde housenky IV. a V. instaru. Podle sdělení s. J. Zapletala byly housenky sbírány též ve větší míře vlaštovkami.

c) Kukla

*Vliv přemnožení*

Přemnožení škůdce a holožíry, které způsobil, měly za následek, že housenky neměly při kuklení vhodný úkryt. Kukly se většinou nalézaly mezi zbytky spředených středních žeber, kde mohly být snadněji sbírány ptactvem a napadány parasity, než kdyby byly ukryty jako za normálních poměrů v listových smotcích. Mnoho housenek bylo nuceno se zakuklit v bylinném patru (až 56 kukel na 1 m²), kde byly též spíše vystaveny nebezpečí ze strany dravého hmyzu.

*Vliv parasitů*

Velký vliv měla na snížení populační hustoty škůdce parasitace kukel. U 601 kukel, které byly sebrány v porostu 16. VI. 1957 byla zjištěna tato parazitace:

| | |
|---|---|
| *Ichneumonidae* | 27,0 % |
| *Braconidae* | 1,8 % |
| *Larvaevoridae* | 0,5 % |
| Celkem parasitováno | 29,3 % |

Největší podíl tvořili tedy lumci, zatím co výskyt ostatních parasitů byl jen ojedinělý.

Zastoupení jednotlivých druhů lumků (r. 1957):

| | | |
|---|---|---|
| *Itoplectis maculator* Fab. | 68,8 % | (z toho 87 % ♀♀, 13 % ♂♂) |
| *Apechthis resinator* Thunb. | 29,9 % | (z toho 39 % ♀♀, 61 % ♂♂) |
| *Apechthis rufata* Gmel. | 6,6 % | (z toho 63 % ♀♀, 37 % ♂♂) |
| *Theronia atalantae* Poda. | 0,7 % | (1 ♂) |

Všichni uvedení lumci jsou polyfágní a parasitují též na *Tortrix viridana; Itoplectis maculator* Fab. a *Apechthis rufata* Gmel. jsou dokonce jeho hlavními parasity.

*Itoplectis maculator* Fab. se projevil i na jiných lokalitách jako hlavní parasit; tak např. na lokalitě Březová, kde bylo v r. 1958 vychováno z kukel 223 lumků, činil jeho podíl dokonce 90,6 %.

Přehled dosud zjištěných parasitů *Cacoecia crataegana* Hb.:

| | | |
|---|---|---|
| *Hymenoptera:* | *Ichneumonidae:* | **Itoplectis maculator* Fab. |
| | | **Apechthis resinator* Thunb. |
| | | **Apechthis rufata* Gmel. |
| | | **Phaeogenes invisor* Thunb. |
| | | **Anilastus tricinctus* Holmgr. |
| | | **Eulimneria thurionum* Htg. |
| | | **Mesochorus* sp. |
| | | **Phaeogenes calopus* Gmel. |
| | | **Phaeogenes semivulpinus* Thalenhorst |
| | | *Phytodietus segmentator* Grav. |
| | *Braconidae:* | *Macrocentrus abdominalis* F. |
| | | *Apanteles xanthostigmus* Hal. |
| | *Pteromalidae:* | **Habrocytus eucerus* Ratz. |
| | *Trichogrammidae:* | *Trichogramma evanescens* Westw. |
| *Diptera:* | *Larvaevoridae:* | *Exorista roseanae* B. & B. |
| | | **Exorista mitis* Mg. |

d) Motýl

Jako výrazný mortalitní faktor přichází u motýlů pouze velmi nepříznivé počasí (silný vítr, déšť). Jelikož v době rojení motýlů nedošlo v roce 1957—58 k extrémním povětrnostním podmínkám, ani nebyl pozorován náhlý pokles početního stavu imag, lze soudit, že nedošlo k mortalitě motýlů, vyvolané vnějšími činiteli.

## Souhrn


1. V r. 1957 došlo v lužních lesích LZ Litovel, polesí Mladeč, k silnému přemnožení obaleče hlohového (*Cacoecia crataegana* Hb.) na ploše asi 1800 ha. Zatím co jsou známy údaje o občasném přemnožení tohoto škůdce v ovocnářství, v lesnictví nebyl jeho škodlivý výskyt doposud zjištěn.

2. Byla sledována morfologie, bionomie škůdce a činitelé, kteří byli příčinou jeho retrogradace.

3. U motýlů je vyvinut pohlavní dimorfismus.

4. Vajíčka jsou kladena do bílých, v průměru 4 mm velkých vaječných hubek.

5. Housenky jednotlivých instarů lze rozlišit podle velikosti hlavové schránky; 1, 2, a 3—5 instar podle chetotaxie těla. Housenky 1.—3. instaru, které se svou barvou a velikostí podobají housenkám *Tortrix viridana* L., se od nich liší chetotaxií 9. zadečkového článku. Dospělé housenky jsou matně černé (s výjimkou pevně chitinisovaných částí, které jsou leskle černé) a dosahují velikosti až 26 mm.

6. Kukla je polovolná, černohnědá, její velikost se pohybuje mezi 8,5 až


*) Parasité byli zjištěni autorem.

13,3 mm. Mezi velikostí kukel obou pohlaví je zřetelný rozdíl. Charakteristická je skulptura dorsální strany 2. a 3. abdominálního článku.

7. Motýl poletuje u nás hlavně v červnu, případně v prvé polovině července. Poměr pohlaví závisí na fázi gradace. Efektivní plodnost samičky byla zjištěna v průměru 66 vajíček. Vaječné hubky (2—4) jsou kladeny na stromy s rozpraskanou borkou a to převážně na jihovýchodní exposici. Největší množství vaječných hubek je nakladeno ve výšce 2,5—3,5 m od paty kmene.

8. Vajíčka přečkávají zimní období ve stadiu diapausy; k líhnutí housenek dochází koncem dubna a začátkem května.

9. V napadených porostech trval vývoj housenek 30—40 dní. V laboratorních chovech byla sledována doba trvání jednotlivých instarů. Housenky jsou polyfágní a mohou se nejen vyvíjeti na listnatých dřevinách, ale i na jehličnanech. Svůj vývoj mohou dokončit i na rostlinách bylinného patra. Pro vývoj housenek a tím i pro stupeň žíru je stejně jako u *Tortrix viridana* L. důležitá koincidence mezi rašením pupenů hostitelské dřeviny a líhnutím housenek. Způsob žíru je stejný jako u *Tortrix viridana* L.

10. Housenky se kuklí hlavně v listových smotcích. Stadium kukly trvalo v laboratorních podmínkách 6—15 dní.

11. Přímý vliv abiotických činitelů na mortalitu škůdce v jeho jednotlivých vývojových stadiích byl nepatrný. Význam měl pouze nepřímý vliv povětrnostních podmínek na koicidenci mezi rašením stromů a líhnutím housenek škůdce.

12. Rozhodující vliv na retrogradaci škůdce měli biotičtí činitelé, a to: bakteriální onemocnění, parasitace lumky a vliv ptactva. Jako původce bakteriosního onemocnění byl zjištěn *Pseudomonas chlororaphis* Bergey et al. Z parasitických lumků se nejvíce uplatnil druh *Itoplectis maculator* Fab.

13. Populační hustota škůdce poklesla v r. 1959 oproti r. 1957 o 98,9 %.

14. Výsledky této práce budou použity k vypracování kontrolní metody pro obaleče hlohového a stanovení jeho kritického čísla. Zároveň budou sloužit jako podklad pro vypracování účinných obranných opatření.

# Материалы к познанию морфологии, биономии и динамики размножения боярышниковой листовертки-толстушки (*Cacoecia crataegana* Hb.)

Листовертку *Cacoecia crataegana* Hb. считали видом, встречающимся лишь спорадически в наших дубовых насаждениях. Подобно тому, как и в остальных европейских странах, было у нас известно случайное появление ее в садах на фруктовых деревьях; лишь в известиях из СССР упоминается об этой листовертке как о вредителе полезащитных лесных насаждений.

В период 1956—1958 г. г. произошла у нас вспышка массового размножения этой листовертки в пойменных лесах верхне-моравской долины, где она причинила в участковых лесничествах Младеч и Усов на площади около 1800 га сильные повреждения вплоть до полного оголения крон. В следующем году была отмечена повышенная численность этой листовертки в окрестностях гор. Литовель и в дубовых насаждениях целой области лабской долины. Размерами своих повреждений листовертка *Cacoecia crataegana* Hb. присоединилась к наиболее важным вредителям дубовых насаждений в ЧСР. С целью создания подходящих предпосылок для успешной борьбы с этим вредителем была изучена его биономия и морфология, а кроме того было обращено должное внимание к факторам, которые были причиной его вымирания.

Листовертка *Cacoecia crataegana* принадлежит к бабочкам средней величины большого рода *Cacoecia* Hb. Ширина переднего крыла самцов достигает 9,28—10,92 мм, а самок 10,28—11,65 мм. Кроме внешних половых органов хорошими отличительными знаками для различия полов могут служить и макроскопические морфологические знаки (величина бабочек, форма и окраска крыльев). Взрослая бабочка вылетает в ЧСР главным образом в июне, иногда и в июле. Бабочки роятся поздно вечером, а спариваются в течение целой ночи, при чем максимальное количество спарившихся бабочек наблюдается на разсвете. Соотношение обоих полов менялось в течение градации от 1 : 0,55 до 1 : 1,5. Ловлей бабочек в зараженных насаждениях была установлена протерандрия этого вида. Длина жизни бабочек мужского пола достигала в среднем 13 дней, а холостые самки жили 14 дней. Оплодотворенные самки, которые в среднем жили 12 дней, отложили в условиях лабораторного воспитания в среднем 56 яичек, максимум 127 штук, разложив их на 2—4 кучки, которые покрывают белой пенообразной массой.

Кучки яичек откладываются прежде всего на стволы деревьев с толстой растрескавшейся корой (дуб, ильм, ясень, липа). Наибольшее количество яичек откладывается на юго-восточной стороне стволов, где было в среднем отложено 52 % кучек. В вертикальном направлении максимальное количество кучек яичек находилось между 2,5 и 3,5 м от земли.

Яички листовертки *Cacoecia crataegana* овальные с размерами 0,86 × 0,55 × 0,46 мм и непосредственно по отложении желтого цвета. Откладываются однослойными кучками, которые покрываются белой плотной массой, выделяемой придаточными железами. Средняя величина кучек 4 мм в диаметре, а содержат они в среднем 33 яичка.

Яички откладываются в июне и в июле. Их развитие от отложения продолжается лишь несколько дней, а потом наступает период диапаузы и развитие эмбриона заканчивается с наступлением весенней оттепели. Гусеницы выходят из яичек в зависимости от температуры в конце апреля до половины мая, разница во времени появления гусениц достигает до 9 дней.

Гусеница листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. имеет 5 возрастных стадий, которые хорошо различаются своими морфологическими особенностями: шириной головной капсули, длиной тела, окраской и хетотаксией его. Окраска тела гусеницы в течение ее развития меняется от грязно желтого цвета в серо-зеленый и наконец в мутно черный, при чем головная капсуля, шейный и анальный щитики у всех возрастных стадий остаются блестяще черными. Наимладшие возрастные стадии листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. (от первой до третьей) величиной и окраской тела очень похожи на соответствующие стадии зеленой дубовой листовертки *Tortrix viridana* L., но отличаются от них основным различием хетотаксии 9-го сегмента брюшка. У гусеницы *Cacoecia crataegana* Hb. щетинки I и III расположены на отдельных щетинковых бугорках, тогда как у *Tortrix viridana* L., щетинки I и III соответствующего сегмента находятся на одном общем бугорке - пиннакуле. Взрослая гусеница длиной до 24,6 мм. Гусеницы, выходящие из яичек, вылезают из кучек овальными отверстиями. Развитие гусениц при лабораторном воспитании продолжалось в отдельных стадиях возраста в такие сроки: I стадия 5—7 дней, II — 3—6 дней, III — 3—5 дней, IV — 3—6 дней и V 6—8 дней. Потребление пищи в продолжение целого развития до превращения

в куколку достигало при лабораторном воспитании в среднем 60,12 см² листовой площади на одну гусеницу. Гусеницы ясно полифагные. При нормальных условиях гусеницы этой листовертки питаются лишь листвой лиственных пород, но при недостатке пищи могут уже начиная с первой стадии возраста питаться и хвоей хвойных пород. При полном оголении крон древесных пород эти гусеницы могут продолжать свое питание и закончить свое развитие на разных травянистых растениях подлеска. Образ повреждения и развитие на растении, которым питаются гусеницы листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. очень похож на повреждения и развитие гусениц *Tortrix viridana* L.

Куколка листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. узкая, веретеновидная, наичаще темно бурого иногда вплоть до черного цвета. Ее длина от 8,5 до 13,8 мм. Важным морфологическим знаком является строение 2-го и 3-го сегмента на спинной стороне. Кремастер очень развит и снабжен четырьмя парами закривленных шипиков.

Окукливание гусениц в ЧСР как правило настанет в первой половине июня, иногда начинается уже в конце мая. Куколки в большинстве случаев находятся в свернутых листьях.

При исследовании динамики размножения листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. был уже установлен кульминационный пункт градации и начало ее падения — ретроградации. Степень зараженности вредителем (среднее количество яичных кладок на одно дерево сейчас же после отложния) была в 1958 году на 98,9 % меньше, чем в 1957 году, когда градация кульминировала.

Решающее влияние на снижение численности вредителя произвели биотические факторы, а именно: бактериальные заболевания и паразитизм наездников.

Бактериальное заболевание было установлено в 1957 году лишь у гусениц четвертой и пятой стадии возраста на площади около 10 га. В центре эпизоооции вымерло до 97 % гусениц. В стадии куколок наблюдалась смертность от бактериоза до 19 %.

В следующем году возникла эпизоооция на том же месте с одинаковой силой и распространилась за пределы прошлогоднего очага. Из мертвых гусениц в эти два года были извлечены патогенные микроорганизмы, а из них прежде всего *Pseudomonas chlororaphis* Bergey et al. Этот микроорганизм был с успехом применен в 1958 году в опытах с искусственным распространением бактериоза в борьбе с листоверткой *Cacoecia crataegana* Hb. в зараженных насаждениях. Из энтомофагов главным образом повлияли на ретроградацию вредителя наездники, которые составляли 92 % всех паразитов. В 1957 году наездники заразили 27 % всех куколок. Наиболее эффективным был вид *Itoplectis maculator* Fabr., немного меньше *Apechthis resinator* Thunb., а остальные виды встречались отдельными особями. Было установлено, что при применении теплых аэрозолей ДДТ в борьбе против наимладших стадий возраста листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. (от I до III) не наблюдалось вредного влияния на численность наездников потому, что они роятся в период времени, когда вредитель превращается в куколку. Следует отметить интересный факт, что не наблюдались паразиты яичек.

Выше приведенные познания будут использованы к разработке метода обследования зараженности этим вредителем и к изысканию эффективных мер борьбы с ним.

## Zur Kenntnis der Morphologie, Bionomie und des Massenwechsels des Wicklers *(Catoecia crataegana Hb.)*

Noch unlängst wurde der Wickler *Cacoecia crataegana* Hb. als eine Art gehalten, deren Vorkommen in der Entomophauna unserer Eichenwälder nur vereinzelt ist. Ebenso wie in den übrigen europäischen Staaten wurde auch bei uns sein zeitweises Vorkommen nur in dem Obstbau bekannt; nur in der Sowjetunion wurde er als gelegentlicher Schädling der Windschutzstreifen angegeben.

In den Jahren 1956—1958 kam es zur Übervermehrung dieses Wicklers in den Auwäldern des Obermährischen Kessels, wo er in den Revieren Mladeč und Úsov starke Frässe und Kahlfrässe auf der Fläche von etwa 1800 ha verursachte. Im nächsten Jahre wurde sein erhöhter Stand in der Umgebung von Litovel und in den Eichenwäldern der ganzen Elbegegend festgestellt. Durch das Ausmass seiner Schäden hat sich der Wickler *Cacoecia crataegana* Hb. unter die wichtigsten derzeitige Schädlinge der Eichenbestände in der Tschechoslowakei eingereiht. Mit Rücksicht auf erfolgreiche Bekämpfung dieses Schädlings wurde die Bionomie usd Morphologie ausgearbeitet und ausserdem Aufmerksamkeit den Faktoren, die Ursache seiner Retrogradation waren, gewidmet.

Der Falter des Wicklers gehört unter mittelsgrosse Arten der Gattung *Cacoecia* Hb. Die Breite des Vorderflügels bei ♂♂ beträgt 9,28—10,92 mm, bei ♀♀ 10,28—11,65 mm. Ausser den Geschlechtsorganen können zur Differenzierung beider Geschlechter gut auch makroskopische morphologische Merkmale dienen (die Grösse des Falters, die Form und Färbung der Flügel). Der Falter fliegt in der Tschechoslowakei hauptsächlich im Juni, und in der erste Hälfte im Juli. Der Falterflug erfolgt in späten Abendstuden, zur Kopulation kommt es binnen der Nacht, ihr Maximum erreicht sie in der Morgendämmerung. Das Geschlechterverhältniss wechselte im Laufe der Massenvermehrung von 1:0,55 zu 1:1,18. Durch Abfangen der Falter in den angegriffenen Beständen wurde die Proterandrie dieser Art festgestellt. In Laborzüchten lebten die Männchen durchschnittlich 13 Tage, die unbegatetten Weibchen 14 Tage. Die begatteten Weibchen, die durchschnittlich 12 Tage lebten, legten in den Laborzüchten durchschnittlich 56 Eier, max. 127 und zwar in 2—4 Eierhäufchen.

Die Eierhäufchen werden vor allem an Holzarten mit rauher, spaltiger Borke (Eiche, Ulm, Esche, Linde) abgelegt. Am meisten wurde von ihnen die Südostseite des Stammes besetzt, wo durchschnittlich 52 % der Eierhäufchen gelegt wurden. In der vertikalen Richtung befindet sich das Maximum der Eierhäufchenablage zwischen 2,5—3,5 m von dem Stammfusse.

Die Eier des Wicklers *Cacoecia crataegana* Hb. sind nach der Eiablage gelb, von ovaler Form, durchschnittlich 0,86×0,55×0,46 mm gross. Sie werden in einschichtigen weissen Eierhäufchen, die durch festes Sekret der Kittdrüsen gedeckt werden, gelegt. Ihre durchschnittliche Grösse beträgt 4 mm. Die Durchschnittszahl der Eier in Häufchen beträgt 33.

Die Eier werden im Juni und Juli abgelegt. Ihre Entwicklung dauert nach der Ablage nur einige Tage; nachdem kommt es zur Diapause und die Embryonalentwicklung wird erst beim Anbruch der Frühlingserwärmung beendet. Die Eiraupen schlüpfen gemäss den Temperaturen Ende April bis erste Hälfte Mai. Die Zeitvariation bei der Brut beträgt bis 9 Tage.

Die Raupe des Wicklers *Cacoecia crataegana* Hb. besitzt 5 Instars, die gut morphologisch zu unterscheiden sind: durch die Kopfkapselbreite, teilweise auch durch die Länge, Färbung und Chetotaxie des Körpers. Die Körperfarbe der Raupe ändert sich im Laufe ihrer Entwicklung vom Graugelb über Graugrün auf mattes Schwarz, wobei die Kopfkapsel, der Nackenschild und Afterklappe bei allen Instars glänzend schwarz sind. 1.—3. Instar der Raupe *Cacoecia crataegana* Hb. ähnelt sehr durch die Grösse und Farbe denselben Instars *Tortrix viridana* L., unterscheidet sich jedoch durch grundsätzlichen Unterschied in der Chetotaxie des 9. Abdominalsegments. Bei der Raupe *Cacoecia crataegana* Hb. sind die Borsten I und III deutlich individuell auf den Borstenklappen, wogegen auf demselben Segmente der Raupe *Tortrix viridana* L. die Pinnacula für die Borste I und III gemeinsam ist. Die erwachsene Raupe *Cacoecia crataegana* Hb. ist bis 24,6 mm lang. Die Eiraupen verlassen die Eierhäufchen durch ovalformige Kleinlöcher. Ihrer Entwicklungdauer, die in den Laborzüchten untersucht wurde, betrug bei dem 1. Instar 5—7 Tage und dem 5. instar 6—8 Tage. Der Nahrungsverbrauch im Laufe der Entwicklung betrug bei den Orientationlaborversuchen bei einer Raupe durchschnittlich 60,12 $cm^2$ der Laubfläche. Die Raupen sind ausdrücklich polyphag. Unter normalen Verhältnissen greifen sie nur Laubhölzer an, aber beim Nahrungsmangel kann vom 1. Instar ihre Entwicklung auf den Nadelhölzern durchlaufen. Beim Kahlfrass können sie ihre Entwicklung auch auf verschiedenen Pflanzen der Krautschicht beenden. Der Charakter des Frasses und Entwicklung auf der Gastpflanze stimmt mit *Tortrix viridana* L. überein.

Die Puppe des Wicklers *Cacoecia crataegana* Hb. ist schlank, spindelartig, meistens von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe. Ihre Länge bewegt sich zwischen 8,5 bis 13,3 mm. Wichtiges morphologisches Merkmal ist die Formung der Dorsalseite des 2. und 3. Abdominalsegements. Der Cremaster ist stark entwickelt und trägt 4 Paare gebeugter Häckchen.

Die Verpuppung in der Tschechoslowakei erfolgt in der Regel in der ersten Hälfte Juni, manchmal schon Ende Mai. Die Puppen sind meistens in Laubwickeln versteckt.

Bei der Verfolgung der Populationsdynamik des Wicklers *Cacoecia crataegana* Hb. wurde schon die Kulmination der Gradation und ausserdem Retrogradation erfasst. Die Populationsdichte des Schädlings (Durchschnittszahl der Eierhäufchen an einem Stamme gleich nach ihrer Ablage) im Jahre 1958 um 98,9 % kleiner als im Jahre 1957, in dem die Gradation kulminierte.

Der entscheidende Einfluss auf die Retrogradation des Schädlings übten die biotischen Faktoren aus und zwar Bakteriosen und Parasitation durch Schlupfwespen. Die bakterielle Erkrankung wurde im Jahre 1957 nur bei den Raupen des 4. und 5. Instar auf einer Fläche von etwa 10 ha festgestellt. In der Mitte der Epizootie erreichte die Motalität der Raupen 97 %. In das Puppenstadium ging die Bakteriose aus 9 % über. In dem folgendem Jahre brach auf derselben Lokalität die Epizootie in derselben Intensität aus und breitete sich auch über die Grenzen des vorjähringen Herdes aus. Von den abgestorbenen Raupen wurde in beiden Jahren vor allem *Pseudomonas chlororaphis* Bergey et al. isoliert. Der erwähnte Mikroorganismus wurde erfolgreich bei den Versuchen einer künstlichen Bakterioseninfektion gegen den Wickler *Cacoecia crataegana* Hb. im Felde angewandt. Von den Entomophagen wirkten auf die Retrogradation des Schädlings vor allem die Schlupfwespen ein, die 92 % aller Parasiten bildeten. Im Jahre 1957 wurden von ihnen 27 % aller Puppen parasitiert. Von den Arten kam häufigst *Itoplectis maculator* Fab. (68,8 %) vor, weniger *Apechthis resinator*, Thunb. (29,9 %). Andere Arten kamen nur vereinzelt. Es wurde festgestellt, dass im 1. bis 3. Instar die Bekämpfung der Raupen des Wickers *Cacoecia crataegana* Hb. durch warme DDT Verneblung keine Einwirkung auf die Herabsetzung der Populationsdichte der Schlupfwespen ausübte. Das Schwärmen der Schlupfwespen findet erst in der Zeit statt, in der der Schädling in das Puppenstadium übergeht. Es ist interessant, dass kein Eiparasit entdeckt wurde.

Die obenerwähnten Erkenntnisse werden zur Ausarbeitung der Kontrollmethode gegen diesen Schädling und zur Festsetzung der effektiven Abwehrmassnahmen angewandt.

## LITERATURA


*Alfaro A.*, 1950: Orguas de *Archips* en el arbolado de la ribera del Jalón. Bol. Pat. Veg. Entom. Agric., 17: 37—59. [1]

*Garret C. C.*, 1905: British *Lepidoptera*. London. [2]

*Belgovskij M. L.*, 1956: Vrednyje nasekomyje v lesnych posadkach derkulskoj stancii po polezaščitnomu lesorazvedeniju. Trudy instituta lesa AN SSSR, 30: 343—363. [3]

*Blattný C. - Starý B. - Nedomlel J., 1956:* Choroby a škůdci ovocných rostlin. Praha. [4]

*Döring E.*, 1954: Ein Beitrag zur Kenntnis der Kremaster von Microlepidopteren. Deutsche Entomologische Zeitschrift, I/II: 23—32. [5]

*Eckstein K.*, 1933: Die Kleinschmertterlinge Deutschlands. Stuttgart. [6]

*Fracker S. B.*, 1915: Classification of Lepidopterous Larvae. Illinois Biol. Monog., II, No 1. [7]

*Gerasimov A. M.*, 1952: Gusenicy. Nasekomyje češujekrylyje. Fauna SSSR, tom. 1, vyp. 2, Moskva-Leningrad. [8]

Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 1953: Lepidoptera. Teil 1, 2. Lief., pp. 114. [9]

*Hesse E.*, 1930: Insectenfrass an *Lilium martagon* L. Zeitschr. wiss. Insekt. Biol., 25: 88. [10]

*Hey G. L. - Thomas I.*, 1933: On the Biology of *Cacoecia crataegana* Hub. *(Lepidoptera; Tortricidae)* on Fruit Trees in the Wisbech Area. The Annals of Applied Biology, 20: 493—462. [11]

*Kennel J.*, 1908—21: Die palearktischen Tortriciden. Zoologica, Bd XXI, Heft 54. [12]

*Konchu Sek - Gifu:* Noxious insects if mulberry trees in the region of Iga, Japan. XXVI, No 10, pp. 335. [13]

*Kudler J. - Hochmut R.*, 1958: Obaleč hlohový — nový kalamitní škůdce v našich dubinách. Lesnická práce, 37: 128—133. [14]

*Kudler J. - Lysenko O. - Hochmut R.*, 1958: Možnosti biologického boje proti obaleči hlohovému pomocí umělé bakteriální nákazy. Lesnická práce, 37: 400—405. [15]

*Martinova E. F.*: 1952: Osobennosti fauny češujekrylych Južnogo Priuralja i jeje značenija dlja stepnogo lesorazvedenija. Trudy zoologičeskogo instituta, XI: 88. [16]

*Meyrick E.*, 1927: Revised Handbook of British *Lepidoptera*, pp. 503, London. [17]

*Mokrzechi S. A.*, 1916: A Short Review of the Work of the Solgir Pomological Station at Simferopol, for 1913—1915. Simferopol. [18]

*Moriss F. O.*, 1868: History of British Moths. II: 127. London. [19]

*Nickerl O.*, 1894: Seznam hmyzu českého, vydaný Společností pro fysiokracii v Čechách. III. — Motýlové drobní. Praha. [20]

*Obraztsov N.*, 1954—56: Die Gattungen der paläarktischen Tortricidae. Tijdschrift voor Entomologie, 97: 141—231, 98: 147—228, 99: 107—154. [21]

Opredelitel nasekomych, povreždajuščich derevja i kustarniki polezaščitnych polos. Moskva-Leningrad, 1950. [22]

*Pastuchov - Petrova*, 1927: Spisok vreditelej i bolezněj selskogo chozjajstva. Uljanovsk. [23]

*Patočka J.*, 1958: Bemerkungen zur Morphologie der Puppen und Bionomie einiger Wickler aus dem Tribus *Archipsini (Lepidoptera, Tortricidae)*. Časopis československé společnosti entomologické, 55: 185—197. [24]

*Reichart G.*, 1953: Adatok a magyarorszagi gyümölcsösök sodrómolyainak ismerétéhez. Növényvédelmi kutató intézet kiadványai, 3: 21—51. [25]

*Sacharov N.*, 1914: The injurious insects noticed in the govt. of Astrachan from 1912 to 1914. Astrachan Entom. St. Rep. [26]

*Schütte F.*, 1957: Untersuchungen über die Populationsdynamik des Eichenwicklers (Tortrix viridana L.). Zeitschrift für angewandte Entomologie, 40: 1—36, 285—331. [27]

*Schütze K. T.*, 1931: Die Biologie der Kleinschmetterlinge. Frankfurt a. M. [28]

*Sheldon W. G.*, 1922: On the earlier stages of Cacoecia crataegana Hub. Entom., LV: 194. [29]

*Skorikova - Sazonova*, 1930: Opredelitel povreždenij vreditelej višni. [30]

*Spuler A.*, 1901—10: Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart. [31]

*Stainton H. T.*, 1859: Manual of Butterflies and Moths. II: 203. London. [32]

*Sterneck J. - Zimmermann F.*, 1933: Sterneck Prodromus der Schmetterlingsfauna Böhmens. II. — Microlepidoptera. Karlsbad. [33]

*Stitz H.*, 1901—02: Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontogenie der Thiere, XIV: 135—177, XV: 385—434. [34]

Vrediteli lesa — spravočnik. Moskva-Leningrad 1955. [35]

*Wilkinson S. J.*, 1859: The British Tortrices. pp. 61. London. [36]

*Wood W.*, 1854: Index Entomologicus. London. [37]

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Vladimír Novák*

# VÝSLEDKY PROVOZNÍCH POKUSŮ S HUBENÍM KŮROVCŮ V CHEMICKY PREPAROVANÝCH SMRCÍCH

[145.7 : 414.12]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV-STRNADY

Zatím co proti škůdcům žeroucím volně v koruně (např. housenky škodlivých motýlů, housenice pilatek aj.) se bojuje dnes na celém světě účinně insekticidy, aplikovanými na velkých plochách s letadel i pozemními ručními stroji v nejrůznější formě (poprach, postřik, aerosol), v boji proti kůrovcům používáme dosud prastarých způsobů, metody „železa a ohně" a tuto pracnou a na lidské síly náročnou metodu pouze doplňujeme aplikací moderních insekticidů. Není pravděpodobné, že by v dohledné době bylo možno počítat v otázce ničení kůrovce s jinou, než lapákovou metodou boje, a také všechno dosavadní úsilí výzkumu na tomto poli směřuje k přípravě zvlášť upravených lapáků, které by působily selektivně v hubení odkorního hmyzu a které by ničily pouze imaga a larvy žeroucí v otráveném lýku při zachování přirozených nepřátel lesnicky významných druhů kůrovců. Bezpečné uhynutí brouků i larev umožnilo by oddálení odkorňování lapáků na pozdější dobu, mimo tzv. časové „špičky" lesního provozu. Při vlastním odkorňování odpadlo by nebezpečí úniku brouků (vypadnutím živých imag z kůry) a také pálení kůry by nebylo nutné, což by bylo velmi významné nejen z hlediska ekonomiky technologického postupu, ale také pro nebezpečí vzniku požárů, zvláště v létě a především na rašelinných půdách. Oproti dosavadním chemisovaným lapákům, tj. insekticidem předrašovaným ležícím stromům, měl by lapák s intoxikovaným lýkem hodnotu trvalého otráveného stromu, který by nebyl znehodnocován větrem ani dešti, které jinak insekticid s povrchu snadno odstraňují.

Otázkou pouze zůstává, k jaké konečné formě se při přípravě otrávených lapáků dospěje, aby byla tato metoda bezpečnou a v praxi použitelnou.

Také u nás se již na tomto poli pracovalo a prvé výsledky byly přezkoušeny v poloprovozním měřítku v kalamitní kůrovcové oblasti Jeseníků. Výsledky těchto provozních pokusů z roku 1957 předkládáme.

## Historie

Dnes se hovoří o přípravě chemisovaných lapáků obvykle v souvislosti s chemickým odkorňováním dřeva, které je založeno na stejném principu. Bylo by však mylné se domnívat, že myšlenku intoxikovaných, u nás obvykle nazývaných „otrávených" lapáků, přivádí na svět teprve chemické odkorňování dřeva. V literatuře jsou známy práce již staršího data, ve kterých jsou popisovány preparace nejrůznějších druhů dřevin rozličnými chemikáliemi různé aplikovanými. Tak ku příkladu první takové pokusy byly uskutečněny ve Skalistých horách již v roce 1926 (Bedard 1938), ve Virginii a v Kalifornii o dva roky později, v roce 1928 (Graighead 1938) v boji proti velmi nebezpečnému a v Americe obávanému kůrovci, lýkohubu *Dendroctonus monticolae*. V prvních pokusech zaváděl Graighead chemikálie do mízotoku stromů pravým injikováním, tj. navrtanými dírami po obvodu kmene se společným přívodem roztoku z nádrže. Tato neúspěšná metoda, nezajišťující více než pruhové rozvedení jedu ve stromě, byla vystřídána jinou, při které byla na oddenku kmene odstraněna kůra, do běle veden zářez několika letokruhy a přes takto upravené dřevo

navlečen široký gumový pás, takže z nádrže přiváděný roztok přicházel do styku s vodivými cestami v běli již celoobvodově.

Na tomto uvedeném pracovním postupu staršího data jsou dobře patrny dříve užívané metody zavádění jedu do stromů.

Metoda chemického odkorňování dřeva — jak byla vypracována v r. 1941 v Kanadě a propracována tamtéž v dalších letech (1947—1948) — vychází z obnažení pruhu dřeva (bez poranění) a z prostého nanesení roztoku nebo pasty na obnaženou běl stojícího živého stromu.

Příznivé výsledky způsobily rozšíření chemického odkorňování nejen v Kanadě, ale i ve Spojených státech severoamerických a během dalších let, v poměrně krátké době se otázkou chemického odkorňování zabývali také pracovníci ve výzkumných ústavech evropských států. Tak ku příkladu zprávy ze Švédska nasvědčují tomu, že se na chemickém odkorňování pracuje již od roku 1948, v Německé spolkové republice od r. 1950 a v Německé demokratické republice od roku 1952.

Kanadské, německé i jiné pokusy nalezly odezvu také v našich lesnických kruzích a tak od roku 1952 se pokusně chemicky odkorňuje též v československých lesích. Zprávy z Jugoslávie referují o pokusech z r. 1955 (Spaić 1956).

Zjednodušený způsob otravování stromů, který umožňuje poměrně pravidelné a stejnoměrné rozmístění jedu ve stromě, znovu vzkřísil myšlenku přípravy otrávených lapáků, tím spíše, že časově spadá do doby po skončení druhé světové války, kdy v evropských lesích byly kalamitně přemnoženy některé druhy kůrovců.

První ucelenou prací v tomto směru, která vychází ze zkušeností kanadských i švédských při odkorňování dřeva, je práce Lekanderova (1951 a 1952), pojednávající o přípravě intoxikovaných stromů fluorokřemičitanem zinečnatým, pokácených pro funkci ležících lapáků. Tato práce, přinášející kladné výsledky, je uzavřena ekonomickým zhodnocením a technologickým postupem. O dosažených výsledcích jsme referovali podrobně již dříve (Novák 1954).

Druhou moderní prací, která se zabývá souborně možnostmi hubení kůrovců v chemicky preparovaných stromech a je rovněž podložena rozsáhlými vlastními pokusy, je práce Postner-Wellensteinova (1954) z Německé spolkové republiky.

Považujeme za nutné se u této práce pozastavit proto, že naše pokusy proběhly téměř současně a za obdobných podmínek, takže výsledky obou prací mohou být v mnoha směrech porovnány.

Obdobně jako u nás nesetkali se v NSR při přípravě stojících lapáků (profylaktické ošetření) se zvláště příznivými výsledky: z 16 arsenitanem sodným ošetřených smrků zůstalo 12 nenapadeno; stejně tomu bylo při ošetření arseničňanem sodným. Fluorid sodný vývoj kůrovců nezastavil. Tyto výsledky jsou v celku shodné s našimi.

Na straně 454 citované publikace čteme doslova: „Jak ukázaly pokusy, mohou být tímto způsobem profylakticky ošetřené stromy jako stojící lapáky. Na ně naletující brouci jsou v případě použití ve vodě rozpustného arsenu pro další rozšiřování vyřazeni.

Že ale tento isolační pruh nepůsobí ještě v plné síle, je patrno z nového napadení sousední části lesa“.

I my jsme dospěli k závěrům, že nemůže být takto chemicky preparovaných smrků využito jako stojících lapáků, neboť napadena bývá obvykle jen velmi malá část takových stromů a hustota obsazení je ve srovnání s kontrolními, neošetřenými lapáky nápadně nízká.

O zkušenostech s ležícími lapáky se dozvídáme z tabulky 8, kde sestavili autoři záznamy o 5 smrcích, které byly 10 dnů po preparaci pokáceny. Z různých míst odebírané vzorky (z 1, 2, 5, 10 bm) byly analysovány. Jejich plocha se pohybuje v rozmezí pouze 400—1000 $cm^2$; nejsou tudíž celoobvodové a není z nich partno, jedná-li se o průměrné, anebo maximální obsazení. Jeden z uvedených 5 smrků selhal, zbývající 4 vykázaly uspokojivé výsledky. I tyto výsledky jsou obdobné našim, s tou výhradou, že nemůže byt posouzena intensita obsazení intoxikovaných

páků kůrovci ve srovnání s kontrolními, neošetřenými stromy. My jsme to metodu byli nuceni opustit právě pro nízké obsazení, i když v jednotvých případech bylo docíleno příznivějších výsledků.

V závěru citované práce poskytují autoři pokyny pro praxi, stručně rnuty do 6 bodů:

1. *Včas na jaře sledovat porosty podezřelé z napadení.*
2. *Při prvých známkách čerstvého napadení napadené stromy vyznačit.*
3. *Okroužkovat a nanášet pastu pokud možno při suchém, teplém počasí pší rozvedení).*
4. *Část kmenů (jako otrávené lapáky) kácet 10 dnů po ošetření a odětvit je*
5. *Čas od času prohlédnout, zda nejsou napadeny další stromy a i tyto etřit.*
6. *Zpracovat kůrovcové dřevo v zimě téhož roku.*

Nejúčinějším (podobně jako v našich pokusech) byl arsenitan sodný; zději však bylo upuštěno od jedovatých arsenových preparátů a hledány přípravky, které by byly teplokrevným živočichům méně nebezpečné: takoím prostředkem se ukázal v NSR přípravek, nazvaný Xylamon (chlorový aftalen) ve formě pasty.

Porovnejme nyní ve stručnosti s výsledky, kterých bylo dosaženo v naich pokusech:

Pokusy v ČSR se v roce 1952 omezily skoro výlučně na sledování zdratního stavu podkorního a dřevokazného hmyzu na smrcích, preparovaých arsenitanem sodným (N o v á k 1954). Pokusy v roce 1953 byly značně zsáhlé a prověřovaly možnost přípravy stojících a ležících otrávených páků při zavedení různých jedů (arsenitan sodný, fluorokřemičitan zinečtý, louh sodný, fluorid sodný, křemičitan sodný, hexasol-emulse založená basi HCH, systemické jedy: éster kyseliny thioglykolfosforečné a tetrahyldithiopyrofosfát) do zdravých smrků. Nejlépe se nám osvědčil, jak míněno vpředu, arsenitan sodný a fluorokřemičitan zinečnatý. Upozornili me však na to, že ať již stojící nebo pokácené intoxikované smrky, rychle ění fysikální a chemické vlastnosti lýka a stávají se tak málo přitažlivými o lesnicky významné druhy kůrovců, a jsou naopak vyhledávány převším takovými druhy hmyzu, které se vyvíjejí v mrtvých anebo hynouch, vodou nezřídka zahlcených stromech, jako např. dřevokazem čárkoným *Xyloterus lineatus* Ol., lýkohubem velkým *Hylurgops glabratus* tt., lýkohubem obecným *Hylurgops palliatus* Gyll. a kůrovcem pařezovým *yocoetes autographus* Ratzb. Ani včasné pokácení preparovaných stromů, i snížení dávky obou užitých jedů (arsenitanu sodného a fluorokřemianu zinečnatého) nemělo vlivu na dosažení příznivějších podmínek pro sazování intoxikovaných smrků takovými druhy, jako jsou lýkožrout rkový *Ips typographus* L., lýkožrout menší *Ips amitinus* L., lýkožrout klý *Pityogenes chalcographus* L., apod. Lýko preparovaných stromů lmi rychle měnilo barvu a současně s tmavnutím nabývalo jakoby „kovité“ konsistence; kyselý zápach svědčil o chemických procesech, přimínajících kvašení. Hustotu obsazení lýkožrouty přibližovaly se otrávené rky kontrolním neošetřeným stromům pouze tehdy, zastihlo-li je rojení míněných druhů hmyzu pokud ještě lýko neznědlo, z. j. záhy, obvykle kolik málo dnů po ošetření. Podobně jako P o s t n e r o v i a W e l l e n-

steinovi, ani nám se nepodařilo likvidovat kůrovcová ohniska otrávenými stojícími a pokácenými lapáky; dodatečně došlo v takovém ohnisku k nalétnutí dalších 10 stojících nepreparovaných smrků.

Výsledky našich pokusů ukázaly, že je nutno změnit dosavadní postup: buď hledat nové, vhodnější chemické látky, anebo změnit metodiku a přistoupit k preparaci smrků lýkožrouty již nastojato napadených. Vzhledem k tomu, že stromy po preparaci — jak o tom ve své práci píší i Postner a Wellenstein (1954) se nezřídka chovají zcela individuálně, takže vytvoření příznivých podmínek pro nálet lýkožroutů se často vymyká z našich rukou, volili jsme jako jistější a zatím praktičtější druhou cestu, tj. zavádění jedu do stojících smrků, kůrovcem již napadených.

První naše pokusy tohoto druhu jsou z roku 1953, kdy jsme ošetřili různým způsobem a různými preparáty [pasta*) nebo nátěr fluorokřemičitanu zinečnatého a arsenitanu sodného] 17 stojících, lýkožroutem smrkovým napadených stromů v různém časovém intervalu po rojení kůrovců, především ve stavu závrtů a snubních komůrek. Chemickými analysami bylo zjištěno rozvedení jedu (arsenitanu sodného) v celém smrku (Novák, Flek 1954, Novák 1956) a entomologickými analysami prokázána dokonalá smrtící účinnost již při dvojnásobném ošetření arsenitanovým roztokem. Zásah, vedený do středně až silně kůrovcem napadených stromů byl účinný. Prověřovací pokusy v roce 1955 potvrdily znovu tyto výsledky a ukázaly, že však je zde nutno vždy počítat s určitou nejistotou v celkovém výsledku, která je dána mimo jiné skrytými vadami preparovaného stromu, poškozením vodivých cest, poškozením kořenů, houbovými chorobami (václavkou) nebo i poškozenou korunou a podobně.

Také my jsme zaznamenali, podobně jako Postner a Wellenstein, že nejvhodnější dobou pro ošetření napadeného stromu je pokud nepřeťaly larvální chodby vodivé cesty v lýku natolik, aby znemožnily rozvedení jedu ve stromě. Zjistili jsme, že tato doba se zhruba kryje s časem, po který se sypou se závrtových otvorů lýkožrouta smrkového a lýkožrouta menšího drtinky, tj. po dobu, pokud není ukončena mateřská chodba. Vzhledem k tomu, že však lýkožroutem smrkovým bývají často vyhledávány právě nemocné a oslabené stromy s polámanými korunami, případně smrky se skrytou vadou (napadené václavkou apod.), to znamená právě stromy pro preparaci často málo vhodné, rozhodli jsme se přezkoušet, je-li vůbec možné zavedení této metody jako doplňkové v kalamitní kůrovcové oblasti. V další kapitole přinášíme výsledky poloprovozních zkoušek z roku 1957 v oblasti Jeseníků.

*Popis lokality a disposice porostů pro napadení kůrovci*

V roce 1957, kdy měla být lesním provozem přezkoušena účinnost metody ničení kůrovců chemickou preparací na stojato napadených smrků, nebylo snadné vyhledati na našem území typickou oblast s kalamitním výskytem lýkožrouta smrkového *Ips typographus* L.

Posléze byla volena pro poloprovozní zkoušky lokalita Velký Klín v hor-

*) Na rozdíl od olejových past, a tzv. tylosové pasty, pořízené z odpadu, získaného při výrobě celulosy, bylo při pořizování našich past použito jako plnidla talku a na místo zábalů do dehtovaného papíru byl přes pastu překládán zpět dříve sňatý „límec kůry“.

Obr. 1. Většina smrků pokusného porostu postrádala obvykle vršek, takže svým habitem připomínala jedle s charakteristickým „čapím hnízdem".

ské oblasti lesního závodu Jeseník, která spadá regionálně do polesí Domášov a Filipovice. Smrkové porosty hospodářského i ochranného lesa v nadm. výšce 1100 m byly zde od roku 1952 vážně ohrožovány náporem lesnicky významných druhů lýkožroutů, především lýkožrouty menším *Ips amitinus L.* a smrkovým *Ips typographus* L. spolu s obvyklým průvodcem lýkožroutem lesklým *Pityogenes chalcographus* L.

Každoroční poškození porostů sněhem a větrem napomáhalo jejich dalšímu rozvoji. I když se podařilo v předcházejících létech kůrovcovou kalamitu značně utlumit, zůstávala kůrovcová ohniska této lokality neustále živá a ustupující stěny kotlíků musely být nezřídka likvidovány, takže v konečné fázi zde nalézáme větší i menší holiny, ojediněle i skupinovitě stojící smrky i smrkové stěny v pohybu.

Při bližším šetření zdravotního stavu těchto porostů jsme zjistili červenou hnilobu, napadení smrků václavkou *(Armillaria mellea)*, mechanické poškození kořenů i oddenků (pocházející patrně z těžebních prací a především od přibližování) a nápadné poškození korun. Většina stromů postrádá totiž jeden, dva i více metrů vrcholu, takže svým habitem připomínají tyto smrky jedle s charakteristickým „čapím hnízdem" (obr. 1).

Jak zřejmo z uvedeného, jsou to smrkové porosty značně oslabené a tedy pro kalamitní rozvoj lýkožroutů velmi vhodné. Podle zkušeností minulých let bylo tam lokalisování škůdce a jeho soustředění na lapáky velmi obtížné.

Napadení stojících smrků, jednotlivě i skupinovitě v porostě bylo zcela obvyklým zjevem.

## *Založení poloprovozních pokusů*

Pracovníci Výzkumného ústavu lesního hospodářství (Zbraslav-Strnady) předali lesnímu provozu při instruktáži technologický postup, chemický preparát a potřebné nářadí.

| Vzorník číslo | Druh vyšetřovaného škůdce | Obsazení v sekci | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. sekce | | | 2. sekce | | |
| | | závrtů | larev | imag | závrtů | larev | imag |
| 2 | Ips. typographus a Ips amitinus . . . . | 135 | 96,3 | 30,4 | 72 | 77,7 | 12,7 |
| | Pityogenes chalcographus . . . . . | — | — | — | — | — | — |
| 15 | Ips. typographus a Ips amitinus . . . . | 31 | 100,0 | 39,1 | 35 | 100,0 | 41,7 |
| | Pityogenes chalcographus . . . . . | — | — | — | — | — | — |

Do pokusu bylo zařazeno celkem sedm kůrovcem nejvíce ohrožených oddělení, která byla pravidelně procházena, v nich sledováno rojení a vyhledávány kůrovcem čerstvě napadené smrky. Stromy s příznakem napadení byly asi v 1—1,30 metru nad zemí okroužkovány; na celoobvodovém pruhu kůry, odebraném z této výše, byla zjišťována pokročilost vývoje. O napadení, ošetření i kontrole byly vedeny přesné záznamy vedoucím asanační čety.

Stromy byly ošetřeny dvojnásobným nátěrem obnažené nepoškozené běli roztokem arsenitanu sodného. Druhý nátěr byl opakován ihned po zaschnutí prvého (po 15—30 minutách).

Prvé napadené stromy byly zjištěny a ošetřeny 14. června, poslední 5. července. Celkem bylo v časovém intervalu tří týdnů zjištěno a preparováno v uvedených sedmi odděleních 86 kůrovcem napadených stojících smrků. Pokáceny byly vždy po 7 až 10 dnech po ošetření.

### *Kontrola poloprovozních pokusů provozem*

Preparované pokácené smrky byly vzaty do evidence a kontrolovány jako normální neošetřené lapáky.

Podle okamžité potřeby, tj. v případě nenarušeného vývoje kůrovce, byly tyto smrky likvidovány a obvyklým způsobem asanovány.

Vyhledávání stojících, kůrovci napadených stromů, je v této oblasti Jeseníků velmi obtížné a ztížené především častými srážkami, které splachují sypající se drtinky. Napadené stromy byly v důsledku toho nalézány nezřídka i opožděně a také preparace byla pak vedena již do pokročilejšího vývoje. Jestliže larvální chodby dosahovaly v prsní výši stromu již průměrné délky několika milimetrů, není vyloučeno, že v základně koruny, která bývá zpravidla nejdříve napadána, dosahovaly již i větších délek. To potvrdily také naše vzorníkové analysy (sm. č. 2, tab. 1). Pokročilejší rozvoj larválních chodeb, které přetínají vodivé cesty v lýku, oslabí nebo i znemožní rozvedení jedu (Novák 1954, Materna-Novák 1956).

Z 86 preparovaných smrků muselo být po orientačních kontrolách na pokácených stromech — 37 smrků, to jest 41,86 % předčasně zpracováno, neboť v nich nedošlo k uspokojivému rozvedení jedu a k očekávanému zastavení vývoje lýkožroutů a jejich pokolení.

Tabulka 1

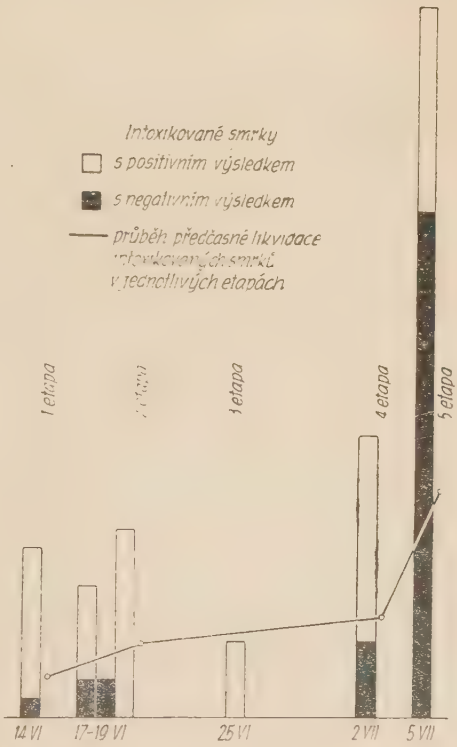
| a úmrtnost v % | | | Průměrné délky larv. chodeb v mm | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. sekce | | | 1. sekce | | 2. sekce | | 3. sekce | |
| závrtů | larev | imag | zastavených | rozvinutých | zastavených | rozvinutých | zastavených | rozvinutých |
| 48 | 68,6 | 8,8 | 10,6 | 34,0 | 10,8 | 29,8 | 18,1 | 25,4 |
| 103 | 72 | — | — | — | — | — | — | — |
| 48 | 100 | 36,3 | 3,8 | — | 6,4 | — | 7,2 | — |
| 25 | 98 | — | — | — | — | — | — | — |

Graf 1 znázorňuje měnící se poměr mezi účinnými intoxikovanými stromy a mezi těmi, které selhaly — v průběhu od prvního až po poslední ošetření (14. VI.—5. VII.). Vidíme, že maximum preparací napadených stromů spadá až do poslední etapy, tj. na 5. VII., kdy příznivé počasí dovolilo konečně důkladnou prohlídku napadených porostů. V tomto období však poměr účinných otrávených stromů ke stromům s nerušeným vývojem i po preparaci se mění ve prospěch stromů, které selhaly.

U většiny předčasně likvidovaných smrků byly zjištěny a zaznamenány vedoucím asanační čety v požercích larvální chodby různých délek (až 22 mm). (Technologický postup v takto pokročilém stavu vývoje preparaci již nepřipouští.)

*Kontrola a vyhodnocení poloprovozních pokusů výzkumem za součinnosti provozu*

Poloprovozní pokusy s hubením kůrovců preparací na stojato napadených smrků roztokem arsenitanu sodného byly v oblasti Velkého Klíno likvidovány a vyhodnoceny za spolu-




Graf 1. Poměr mezi účinnými intoxikovanými a neúčinnými stromy.

Obr. 2. Intoxikované smrky — vzorníky, z nichž byly odebrány pro analysu celoobvodové sekce kůry a lýka z blízkosti místa ošetření (okroužkování), asi z poloviny kmene a z jeho vrcholu.

Obr. 3. Celoobvodové vzorky kůry a lýka, odebrané s intoxikovaných smrků. Pozornost byla věnována i vývoji kůrovců pod okroužkováním.

účasti zástupců KSL Olomouc a LZ Jeseník ve dnech 24.—27. září 1957. Zbývající intoxikované lapáky zpracoval provoz spolu s orientačními analysami ve dnech 9. a 10. X.

## Metodika

Bylo analysováno celkem 26 preparovaných smrků; kvantitativní a kvalitativní entomologické analysy byly provedeny na 23 smrcích, neboť 3 smrky nemohly být pojaty pro nízké obsazení kůrovci do konečné tabulky (tabulka 2).

Jelikož se jednalo většinou o skupinovité napadení stromů, bylo vždy z větší skupiny napadených smrků, náhodným výběrem, bez předchozího vyšetřování, vybráno několik neodkorněných stromů. Z těchto vzorníků bylo odebíráno vždy po třech metrových celoobvodových sekcích kůry a to ve vzdálenosti jednoho metru od místa ošetření (okroužkování) dále asi z poloviny kmene a konečně v jeho vrcholu (obr. 2 a 3). Protože bylo již dříve upozorněno na nebezpečí nenarušeného vývoje podkorního a dřevokazného hmyzu v oddénkové části kmene, to jest pod okroužkováním, byla i těmto partiím věnována důsledná pozornost (viz tab. 2). K celkovému zachycení situace byl vyšetřován také zdravotní stav preparovaného stromu a jeho koruny i celkové rozvedení jedu, které se neobráželo obvykle jen v barevných změnách lýka, ale i v usnadněné nebo ztížené loupatelnosti.

Obr. 4. Abnormálně utvářené požerky lýkožrouta smrkového *Ips typographus* L. a lýkožrouta menšího *Ips amitinus* L. v intoxikovaném lýku. Vývoj zastaven v různém stupni.

Metrové, celoobvodové sekce kůry byly na místě analysovány; vyšetřeno bylo jednak obsazení lesnicky významným podkorním a dřevokazným hmyzem, jednak rozvoj požerků; ve dvou případech ve vzornících č. 2 a č. 15 (tab. 1) byla pro jemnější kontrolu vedle úmrtnosti larev zjišťována ještě mortalita imag a měřeny průměrné délky zastavených a rozvinutých larválních chodeb. Celkem bylo analysováno 69 metrových sekcí, obsahujících 3150 požerků lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) a menšího (*Ips amitinus*) a 1869 požerků lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*).

Jelikož jsme se na preparovaných smrcích hojně setkávali též se závrty dřevokaze čárkovaného *Xyloterus lineatus*, přistoupili jsme posléze též k analyse jeho požerků ve dřevě vzorníku č. 1., který byl dřevokazem obsazen po celé délce (tab. 4).

## Smrtící účinnost otrávených stromů:

Dříve než přistoupíme k vyhodnocování účinnosti preparovaných smrků, je třeba si uvědomit, že se intoxikované stromy chovají při rozvádění jedu nestejně, často zcela individuálně a že podle konečného rozmístění jedu v lýkovém plášti nutno je rozdělit do čtyř skupin:

A. smrky, ve kterých došlo k stejnoměrnému rozmístění jedu,
B. smrky s pruhem otráveného lýka,
C. smrky s více pruhy zdravého lýka,
D. smrky, ve kterých k rozvedení jedu nedošlo.

| Skupina | Pod kroužkem | | 1. sekce (1 m nad kroužkem) | | 2. sekce (asi uprostřed kmene) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ips typ. a amit. | Pityogenes chalc. | Ips typ. a amit. | Pityogenes chalc. | Ips typ. a amit. | Pityogenes chalc. |
| A | 86,20 | — | 100,00 | — | 96,39 | 92,50 |
| B | 82,87 | — | 86,02 | — | 81,02 | — |
| C | | | | | jen dva smrky analysovány, | |
| D | | | | | předčasně zlikvidováno jako | |

Příčinami těchto zjevů se budeme zabývati v dalších kapitolách. V našem případě přísluší z celkového počtu analysovaných stromů do jednotlivých skupin smrky čís.:

| | | |
|---|---|---|
| A . . . . . | 1, 3, 4, 6, 11, 12, 13, 15, 30, 52, 53, 56, 57, 58, 69 | tj. 15 sm |
| B . . . . . | 2, 31, 32, 33, 55, 63 | tj. 6 sm |
| C . . . . . | 5, 19 | tj. 2 sm |
| D . . . . . | 0 (byly již dříve zpracovány) | 0 sm |
| | | 23 sm |

Účinnost lapáků typu A jsme propočítali z analys jednotlivých sekcí, včetně sekce pod okroužkováním z tab. 2 a dospěli jsme k těmto hodnotám:

smrtící účinnost na lýkožrouty smrkového a menšího

v první sekci (tj. asi 1 m od místa ošetření) neklesla ani v jediném případě pod 100 %;

v druhé sekci (tj. asi uprostřed otráveného stromu) se pohybovala v rozmezí od 75,8 %—100 %, v průměru dosahovala však 96,39 %;

a v třetí sekci (tj. ve vrcholu) dosahovala průměrně 98,22 % při kolísání od 91,3—100 %, takže průměrná hodnota pro úsek od místa ošetření až po vrchol byla 98,70 % při kolísání od 93,4 %—100 %. Tyto výsledné hodnoty jsou v souhlase s našimi v minulých letech získanými výsledky o rozmístění jedu a hynutí kůrovce (Novák, Flek 1954). Překvapivý byl výsledek získaný z úseku pod okroužkováním: i když účinnost kolísala od 66,7 % až do 100 % byla v průměru 86,2 %! Barevné změny v lýku i chemické analysy ukázaly sestup jedu pod kroužek (Materna, Novák — 1954, 1955).

Celková průměrná hodnota smrtící účinnosti stromu typu A byla na oba zmíněné druhy lýkožroutů 97,70 % (při kolísání od 91,7 do 100 %).

Dalším lesnicky významným kůrovcem zastoupeným vyšším podílem na otrávených stromech byl lykožrout lesklý *Pityogenes chalcographus*. Smrtící účinnost u tohoto druhu je nutno posuzovat odděleně především pro odlišný způsob jeho vývoje: snubní komůrky i kukelné kolébky jsou hlodány v kůře a obsazovány jsou tímto kůrovcem především vrcholy stromu, větve a vůbec materiál se slabší kůrou. V našich analysách jsme

intoxikovaných lapáků v %  Tabulka 3

| 3. sekce (ve vršku) | | V celé intoxikované části (kroužek až vrchol) | | V celém stromu (včetně oddenku) | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ips typ. a amit. | Pityogenes chalc. | Ips typ. a amit. | Pityogenes chalc. | Ips typ. a amit. | Pityogenes chalc. |
| 98,22 | 91,08 | 98,70 | — | 97,70 | 92,86 |
| 79,90 | 90,90 | 84,28 | — | 82,12 | 90,90 |
| uváděn průměr analys | | | | 54,65 | 47,35 |
| nevyhovující; neanalysováno | | | | 0,00 | 0,00 |

se s nimi setkávali také převážně ve vrcholcích, tj. ve 3. sekci, ale v několika případech byl nalezen i v druhé sekci, odebrané přibližně ze středu kmene.

Lýkožrout lesklý byl v těchže stromech postižen méně než oba výše uvedené druhy.

Tak v druhé sekci byla zjištěna v jednom případě účinnost 85,7%, v druhém 92,5% a průměrně 92,5% a v třetí sekci kolísala mortalita od 69,2 % do 100 %, a průměrně byla 91,08%. Celková průměrná účinnost se rovnala u druhu *Pityogenes chalcographus* 92,86 % a byla tedy téměř o 6 % nižší než u lýkožroutů smrkového a menšího (5,84 % přesně).

V e s k u p i n ě B byla účinnost intoxikovaných smrků v průměru značně oslabena přítomností 10, 15 až 20centimetrového pruhu lýka, který zůstal jedem neprostoupen a požerky v něm se normálně vyvíjely. V důsledku této závady dosáhlo procento účinnosti u lýkožroutů *(I. typographus* a *I. amitinus)* průměrně pouze 82,12 % při kolísání 64,2—91,9 % a v jednotlivých sekcích těchto hodnot:

| | | |
|---|---|---|
| pod kroužkem: | 74,1—87,5 % . . . . | a průměrně 82,87 % |
| v první sekci (1 m nad okroužkováním): | 64,3—100 % . . . . | a průměrně 86,02, % |
| v druhé sekci (asi uprostřed kmene): | 60,0—95,6 % . . . . | a průměrně 81,02 % |
| v třetí sekci (ve vrcholu): | 54,3—100 % . . . . | a průměrně 79,90 % |

Oslabení jedním pruhem lýka, kterým jed neprostoupil při šířce 10 až 20 cm znamenalo snížení účinnosti téměř o 16 %!

Lýkožrout lesklý *Pityogenes chalcographus* byl na smrcích skupiny B zjištěn opět ve 3. sekci analysované kůry a průměrná mortalita v intoxikovaném lýku se příliš nelišila od úmrtnosti tohoto lýkožrouta na smrcích skupiny A; dosáhla v průměru 90,9 %.

V tabulce 2 zjistíme, že smrtící účinnost smrků čís. 32 a 33 ve 3. sekci byla 100%, ačkoliv jde o smrky s pruhem neintoxikovaného lýka. Jedem neprostoupené pruhy lýka se postupně směrem k vrcholu stromu zužovaly až zanikly, takže vrchol stromu byl jedem prostoupen. To však nebylo možno konstatovat u ostatních smrků této skupiny, jako kupř. sm č. 2, 55 nebo 63.

Do skupiny C jsme mohli zařadit pouze tři smrky, z nichž dva (č. 5 a 19) jsme sami analysovali. Mortalita stromů s pruhovým rozvedením jedu představujícím intoxikaci asi 50 % plochy lýkového pláště (z těchto dvou měření) byla zcela neuspokojivá.

Jak patrno z tab. 2 pohybovala se u obou lýkožroutů *(Ips typographus* a *amitinus)* v rozmezí od 45,3 do 64 % a u druhu *Pityogenes chalcographus* od 45,1 do 49,6 %. Vcelku možno uvažovat asi 50% účinnost s tím, že s větší pravděpodobností lze očekávat hynutí imag a zastavení vývoje jen blíže k místu ošetření (okroužkování), zatím co v koruně může dojít k téměř zcela nerušenému vývoji (viz sm č. 19, 3. sekce: 9,5 %!).

O procentu účinnosti intoxikovaných smrků zařazených do skupiny D zde nemůže být referováno, neb žádný z 37 předčasně provozem likvidovaných smrků nemohl být analysován. Z těchto důvodů — ač zde pravděpodobně nadsadíme v neprospěch těchto smrků — budeme nuceni v další úvaze považovat jejich účinnost za nulovou.

Máme-li nyní zhodnotit celý pokus co do účinnosti jednotlivých skupin intoxikovaných stojících lapáků, seznáme ze souhrnné tabulky 3, že toxická účinnost je přímo úměrná rozvedení jedu.

Tak smrky s dobře rozvedeným jedem vykazují přibližně 90—100% úmrtnost lýkožrouta smrkového a menšího a 78—100% úmrtnost lýkožrouta lesklého, zatím co intoxikované smrky s jediným s deseti až dvaceticentimetrovým pruhem uchovaného lýka již jen 64—92% úmrtnost obou lýkožroutů a 75—100% úmrtnost lýkožrouta lesklého. Průměrná šíře jednoho pruhu zdravého, neodumřelého lýka v intoxikovaném smrku se pohybovala kolem 15 cm (14,75 cm) a průměrný obvod (ze 3 měření ve 3 smrcích) u stromů skupiny B byl 56,66 cm: Neprostoupený pruh lýka tedy představuje v průměru více než $^1/_4$ (26,03 %) celkového obvodu a snížení účinnosti o 15,58 % je celkem úměrné této ploše. I když jde pouze asi o 16% snížení účinnosti a celkem jen o 17,5 % takových smrků, je nutno již i u těchto stromů s jistým nebezpečím — kupř. při výskytu větší skupiny takových stromů na menší ploše — počítat.

Smrky skupiny C, které představovaly pouze 2,32 % z celkového počtu, vykázaly jen asi 50% (54,65 %) smrtící účinnost pro lýkožrouta smrkového a menšího a podobně tomu bylo i u lýkožrouta lesklého (47,35 %).

Plášť lýka byl u těchto smrků prostoupen jedem zpravidla jen asi z jedné poloviny.

Z uvedených analys je zřejmé, že toxická účinnost otrávených lapáků je při včasném ošetření a správném rozvedení jedu značná. V záznamníku vedoucího asanační čety nalezneme u předčasně zpracovaných stromů (skupina D) v rubrice: „Stav vývoje při ošetření“ zaznamenány různě dlouhé larvální chodby (do 10 mm, do 15 mm, dále od 15—20 i 22 mm) v kůře a lýku odebraném 1—1,3 m nad zemí; je velmi pravděpodobné, jak již bylo zmíněno dříve, že larvální chodby v koruně těchto smrků byly ve vývoji již pokročilejší. Budeme-li uvažovat tyto pozdě ošetřené stromy odděleně (technologický postup ovšem nepřipouští ošetření došlo-li již k vývoji larválních chodeb), dostaneme zvážený průměr pro intoxikované smrky všech 3 skupin (A, B, C) pro lýkožrouta smrkového a menšího *(Ips typographus* a *Ips amitinus)*

$$U_1 = \frac{97{,}70 \,.\, 31 + 82{,}12 \,.\, 15 + 54{,}65 \,.\, 3}{31 + 15 + 3} = 90{,}29\ \%$$

pro lýkožrouta lesklého *(Pityogenes chalcographus)*

$$U_2 = \frac{92{,}86 \,.\, 31 + 90{,}90 \,.\, 15 + 47{,}35 \,.\, 3}{31 + 15 + 3} = 89{,}47\,\%$$

Takové výsledky by bylo možno považovat za úspěšné.

Na druhé straně však není možno vypustit při zhodnocování poloprovozních zkoušek smrky skupiny „D", které sice, jak vše nasvědčuje, byly vyhledány a ošetřeny opožděně, to je v období příliš pokročilého vývoje lýkožroutů, avšak zkušenosti lesního personálu při poloprovozních pokusech nám naznačují, že bude nutno vždy počítat s menším, nebo větším množstvím opožděně nalezených a asanovaných stromů. Proto zahrnujeme do konečného vyhodnocení i stromy skupiny „D" a ač representují v našem případě velmi vysoký a neobvyklý podíl z celkového počtu pokusných smrků, přičítáme jim, jistě málo oprávněně, nulovou účinnost. Pak celková účinnost $U'_1$ rovná se v krajním případě pro lýkožrouta smrkového a menšího

$$U'_1 = \frac{97{,}70 \,.\, 31 + 82{,}12 \,.\, 15 + 54{,}65 \,.\, 3 + 0{,}00 \,.\, 37}{31 + 15 + 3 + 37} = 51{,}44\,\%$$

a pro lýkožrouta lesklého

$$U'_2 = \frac{92{,}86 \,.\, 31 + 90{,}9 \,.\, 15 + 47{,}35 \,.\, 3 + 0{,}00 \,.\, 37}{31 + 15 + 3 + 37} = 50{,}97\,\%$$

Tyto krajní výsledky nelze považovat za uspokojivé.

Kdybychom se chtěli více přiblížit skutečnosti, mohli bychom pouze říci, že celková úmrtnost se pohybuje pro druhy *Ips typographus* a *Ips amitinus* v mezích od 51,44 do 90,29 %, a pro *Pitogenes chalcographus* v mezích od 50,97 do 89,47 %.

Zbývá se ještě stručně zmínit o vývoji ostatních druhů podkorního a dřevokazného hmyzu na analysovaných preparovaných kmenech.

Z tabulky 2 je zřejmé, že častými druhy invasního hmyzu tam byli jednak kůrovci

dřevokaz čárkovaný *Xyloterus lineatus*

lýkohub obecný *Hylurgops palliatus*

kůrovec horský (i pařezový) *Dryocoetes hectographus* (i *D. autographus*); méně častí pak

lýkohub matný *Polygraphus polygraphus* a

lýkožrout obecný *Pityophthorus pityographus*

jednak larvy tesaříků:

rodu *Tetropium* (čtverookáči)

rodu *Rhagium* (kousavec)

a larvy nosatců rodu *Pissodes* (smoláci).

Nejhojnějším zástupcem z uvedených rodů a druhů a současně hospodářsky nejvýznamnějším byl dřevokaz čárkovaný *Xyloterus lineatus* Ol., nímž se setkáváme na arsenitanem preparovaných smrcích velmi často: 23 analysovaných smrků, tj. 92 sekcí, byl přítomen v 52 sekcích (56,5 %) počet jeho závrtů se pohyboval od 0,1 až do 11,4 závrtů na 1 dm². Maxi-

mální obsazení bylo obvykle zjištěno v 1. sekci, minimální ve vrcholu smrku. Průměrné hodnoty, vypočítáné z tabulky 2 byly pro 1. sekci 2,30 — v 2. sekci 0,81 a v 3. sekci 0,63 závrtů na 1 $dm^2$ (pod kroužkováním bylo na 1 $dm^2$ průměrně 0,66 závrtů).

V tabulce 5 jsou sestaveny výsledky entomologických analys dřevokaze na smrku (č. 1). Jak patrno z uvedeného, ani ve vzdálenosti téměř 12 m — tím spíše blíže místu ošetření — nedošlo v preparovaném smrku k normálnímu vývoji dřevokaze. Také hloubka poškození se zmenšovala se zkracující se vzdáleností od okroužkování a většina chodeb byla bez vajíček. Jen asi ve čtvrtině matečných chodeb byly zjištěny ojedinělé vaječné vruby, avšak vajíčka jsme v nich nenalezli. Opět se potvrdila naše zkušenost z minulých let, kdy jsme poukázali na zastavený vývoj dřevokaze v preparovaných smrcích (Materna, Novák 1956).

Mrtvá imaga byla ve 30 požercích pouze 4, což je 6,66 % předpokládaného stavu. Brouci zřejmě po požití subletálních dávek opouštěli nevhodné prostředí a s největší pravděpodobností uhynuli mimo své chodby.

Z nadčeledi *Scolytoidea* byly zastoupeny na preparovaných smrcích hojněji ještě kůrovec pařezový *Dryocoetes autographus* i horský *D. hectographus* (obsazení dosahovalo až 2,1 závrtů na 1 $dm^2$) a lýkohub *Hylurgops palliatus* (až 1,8 závrtů na 1 $dm^2$). V době likvidace pokusu byla zjištěna průměrně: 96,31 % úmrtnost lýkožrouta obecného a 56,72 % úmrtnost kůrovců z rodu *Dryocoetes*. Larvy tesaříků, jak z rodu *Tetropium* (čtverookáči), tak z rodu *Rhagium* (kousavci) byly vesměs živé, zatím co larvy nosatců (z rodu *Pissodes*) vykazovaly v průměru jen 12,5 % úmrtnost.

Za velmi významné považujeme zjištění živých larev pestrokrovečníka *Thanasimus formicarius* v požercích preparovaných smrků: čís. 33 a 53. Selektivní působnost si vysvětlíme snadno dřívějšími pokusy, kterými jsme prokázali, že tento episit pronásleduje a vyhledává pouze živé jedince (larva larvy, imago larvy a imaga) a jen v krajním případě (déletrvající nedostatek potravy) jej přiměje pozřít nedlouho mrtvé kůrovce. Otrávené larvy a imaga zůstávají bez povšimnutí. Taktéž drabčík *Quedius laevigatus* (imago) pod kůrou sm. č. 57 byl živý.

### *Ekonomické zhodnocení poloprovozního pokusu*

Již během našich pokusů, které předcházely poloprovozním zkouškám, jsme sledovali náklady spojené s přípravou otrávených lapáků a s preparací napadených smrků. Měření ve smrkových porostech poslední a předposlední věkové třídy ukázala, že preparace 1 stromu o výčetní tloušťce $d_{1,3}$ = 30 až 32 cm a výše 25 až 30 m (tj. asi 1 plm) by stála asi 85 haléřů a úspory docílené při tomto pracovním postupu se pohybovaly asi kolem 7 Kčs (7,12 Kčs pro 1 plm).

Je přirozené, že také ekonomické stránce pokusů věnoval Lesní závod Jeseník patřičnou pozornost. Z údajů, které nám poskytl, jsme sestavili ekonomické zhodnocení.

Jedna pracovnice ošetřila za 10 hodin 38 smrků průměrné hmotnatosti 0,37 plm. V tomto pozorování je zahrnuto přecházení od jednoho napadeného stromu k druhému, okroužkování smrků a jeho dvojnásobné ošetření, tj. opakovaný nátěr po zaschnutí preparátu 15—30 minut po prvém ošetření. Hodinová mzda této dělnice byla 3,12 Kčs.

Ošetření 1 plm stálo tedy 2,22 Kčs.

Současně bylo zjištěno, že doba potřebná k okroužkování se pohybuje mezích od 4 do 10 minut podle povahy kůry a hmotnatosti (do 0,30 plm minuty, 0,50 plm 6 minut, 1,00 plm 10 minut); doba potřebná k dvojnásobnému ošetření stromu je přibližně 2 × 1 minuta, při čemž nátěr je možno opakovat teprve po 15—30 minutách. (Postner a Wellenstein udávají o okroužkování 1 min. 40 sec. a pro dvojnásobný nátěr 40 sec., tj. 2 min. sec., celkem, při $d_{1,3}$ = 20 cm a šířce pruhu 6 cm).

Spotřeba roztoku při dvojnásobném nátěru jednoho stromu při různé hmotnatosti nebyla měřena, avšak k ošetření 86 smrků o celkové hmotě 1.50 plm bylo při opatrném zacházení a sytém nanášení štětcem spotřebováno 3,8 l roztoku arsenitanu sodného. Na 1 plm kmenoviny tedy připadlo asi 121 ccm (přesně 120,63 ccm).

Arsenitanový preparát byl připravován v naší laboratoři rozpouštěním kg arseniku ($As_2O_3$) ve 4 l vody za přidávání louhu sodného (NaOH) pro zvýšení rozpustnosti až do konečné dávky 0,5 kg NaOH.

| | |
|---|---|
| 2 kg $As_2O_3$ techn., prodejní cena 10,20/1 kg . . . | 20,40 Kčs |
| 0,5 kg NaOH techn., prodejní cena 3,—/1 kg . . . | 1,50 Kčs |
| asi 30 minut práce technika . . . . . | 3,00 Kčs |
| 6,5 kg . . . . . | 24,90 Kčs |

Cena za 120,63 ccm preparátu je tedy 0,46 Kčs.

Ošetření jednoho plnometru smrkové kmenoviny při hmotnatosti 37 plm, sestávající z nákladu za roztok arsenitanu sodného včetně přirážky 0,46 Kčs a za ošetření (včetně okroužkování, dvojnásobného nátěru přecházení) 2,22 Kčs, celkem 2,68 Kčs.

Největší část této položky jsou náklady spojené se mzdou za práci a jen malý podíl přísluší výlohám spojeným s opatřením materiálu. Zde bylo ukázáno na to, že tuto práci od prvního až po poslední úkon prováděla celá dělnice. Není pochyb o tom, že dobrou organisací a zmechanisováním okorňování pruhů by bylo možno náklady na ošetření 1 plm značně snížit.

Vycházíme-li z předpokladu, že by nebylo dosaženo jiné úspory, než by odpadlo pálení klestu a kůry a předprášení a znovu poprášení asanovaného stromu insekticidem, jak je předpisuje ČSN 482711 „*Ochrana proti brouci lýkožroutu smrkovému Ips typographus L*“ při spotřebě 0,5 kg insekticidu na 1 plm docházíme k těmto číselným hodnotám:

| normy platné pro hmotnatost 0,35—0,39) úkon: | | za 1 plm Kčs |
|---|---|---|
| Rozdělání a ošetřování ohně . . . . . | | 1,90 |
| Sbírání a snášení do 10 m vzdálenosti pálení Uhašení ohně . . . . . | | 6,20 |
| Předprášení asanovaného stromu při použití DDT přípravků 0,78 Kčs<br>použití HCH přípravků 1,12 Kčs | průměrně . . | 0,95 |

| | | |
|---|---|---|
| Přenášení insekticidu<br>DDT přípravků 0,05 Kčs<br>HCH přípravků 0,07 Kčs<br>do vzdálenosti 1 km | průměrně . . . . | 0,06 |
| Spotřeba insekticidu (0,5 kg)<br>dynocidu (DDT) 1,74 Kčs<br>gamacidu (HCH) 1,05 Kčs<br>gamadynu (DDT+HCH) 1,02 Kčs | průměrně . . | 1,27 |
| Asanace 1 plm (při hmotnatosti 0,35—0,39) stojí . . . | | 10,38 |
| Ošetření 1 plm chemickou preparací orsenitanem . . . | | 2,68 |
| Úspora pro 1 plm (při 0,35—0,39) činí . . . . . | | 7,70 |

Zde by měly být zhodnoceny ještě další klady i zápory obou metod.

V neprospěch intoxikační metody uvádíme namátkou časté znehodnocení kulatiny dřevokazem čárkovaným, změnou technických vlastností dřeva a chemických vlastností kůry, nebezpečí kořenové intoxikace sousedních neošetřených smrků při srůstání kořenů, jisté nebezpečí i pro teplokrevné živočichy. Avšak nejkritičtější moment této metody nutno vidět v určité nejistotě, která může být vyjádřena špatným prostoupením jedu lýkem a představuje 10—50 % smrtící účinnosti.

Výhody plynoucí z tohoto způsobu asanace kůrovce jsme viděli především: v trvalé hodnotě lapáku (insekticid není ani deštěm, ani sluncem porušován),

v možnosti odsunu likvidace napadených stromů na pozdější dobu (mimo provozní „špičky"),

v odstranění pálení kůry a klestu z asanačního procesu a tím současně uchování parasitů a episitů a snížení nebezpečí požárů v lese.

v selektivní účinnosti lapáků (přirození nepřátelé kůrovců zůstali nedotčeni),

a na neposledním místě i v usnadněné loupatelnosti preparovaných stromů.

Tyto všechny výhody, nesoucí charakter moderní asanační metody budou jistě i nadále významné při jejím posuzování pro další vývoj postupů v boji proti kůrovcům.

**Rozprava**

Přehlédneme-li uvedené výsledky získané poloprovozem, vidíme, že tato metoda hubení kůrovců ve stojících smrcích mohla by být velmi vhodnou, avšak že v podstatě naráží na některé velmi vážné obtíže. Kolísání smrtící účinnosti v preparovaných smrcích od 50 do 90 % je dáno rozvedením jedu ve stromě a proto je nutno se právě touto otázkou především zabývat.

Jestliže jsme přešli od přípravy otrávených ležících lapáků pro jejich sníženou lákavost k intoxikaci stojících napadených smrků, je nutno si uvědomit, že napadány jsou zpravidla přednostně stromy nějakým způsobem oslabené. Obvykle to jsou smrky zachvácené václavkou nebo hnilobou, nebo smrky s prolámanými korunami apod. Václavka i červená

Tabulka 4

| Koruna poškozená | | Koruna zdravá | |
|---|---|---|---|
| rozvedení jedu | | | |
| zhoršené | dobré | dobré | zhoršené |
| smrk čís. | | | |
| 5, 7, 19, 23, 24, 27, , 32, 33 | 1, 3, 4, 9, 12, 28, 30, 48 | 6, 11, 13, 15, 16, 21, 25, 26, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 52, 53, 56, 57, 58, 69 | 20, 22, 29, 35, 38, 41, 54, 55, 63, 67, 70 |
| celkem | | | |
| sm . . 57,89 % | 8 sm . 42,11 % | 20 sm . . 64,52 % | 11 sm . . 35,48 % |
| 19 sm | | 31 sm | |

iloba jsou choroby skryté, a mohou být před preparací stromů těžko anoveny, nemá-li dojít k poškození lýka a běli před kroužkováním. (Tak př. stav, kdy lze zjistit červenou hnilobu poklepáním na kmen, musí t již velmi pokročilý.) Proto je velmi obtížné — až na malé výjimky — edem s větší pravděpodobností odhadnout, jak bude jed ve stromě rozden. Z vnějších znaků, naznačujících, že je nutno počítat s menším úspěem, je např. pryskyřičný ron, nápadné poranění kořenů, nebo kmene, m v koruně apod. Avšak i tyto znaky nemusí být vždy směrodatné. ikladem může nám být ku příkladu naše šetření vlivu zlomu v koruně na zmístění jedu v lýku.

Z tabulky 4 je patrno, že z 19 vyšetřovaných smrků s poškozenou koruu celkem jedenáct vykázalo zhoršené rozvedení jedu, ale 8 smrků, ač strádaly jeden metr, ale i jednu třetinu koruny, rozmístilo roztok arsetanu sodného v celém lýku. Naopak z 31 vyšetřovaných smrků s celou runou 11 stromů nerozvedlo roztok tak, jak bychom v tomto případě ekávali. Je celkem přirozené, že poškozené stromy, tedy i smrky s rzmanou korunou, budou poskytovat menší záruku správného rozvedení du, avšak nelze očekávat, že smrky bez příznaků vnějšího poškození, tedy stromy s celou a nepoškozenou korunou zajistí vždy úplnou intoxikaci.

Úplné a nestejnoměrné rozmístění jedu v lýku preparovaných smrků ižující hodnotu otrávených stromů je tedy výsledkem mnoha faktorů, edevším zdravotního stavu ošetřovaného stromu, jeho exposice, ale i klitu a stavu rozvoje podkorního hmyzu na stromě (Materna, Novák 956). Činitelů, kteří ovlivňují zdárný průběh intoxikace, je jistě celá řada, mnohé z nich tkví pravděpodobně už v anatomické stavbě vodivých cest rku i v ostatních jeho vlastnostech, ať již druhových, anebo jako jedince.

Touto otázkou zabývají se ve své práci též Postner a Wellenstein (1954). V kapitole „Závislost působení jedu na různých faktorech" se pozastavují nad tím, proč znovu dochází k selhávání této metody. Docházejí k závěru, že výsledek je odvislý mimo jiné od polohy ošetřeného stromu v porostě, neboť v uzavřeném porostu je horší než v polostínu, nebo kupř. od volby doby ošetření stromu. Zejména při ošetřování stojících stromů, kůrovci již napadených, velmi záleží na stavu vývoje pokolení v době preparace; pozdější ošetření, prováděná teprve když jsou vyvinuty larvální chodby, nevykazuje dostatečnou smrtící účinnost. Také klimatické faktory, podle mínění autorů, ovlivňují podstatně působení jedu, což souvisí s rychlostí vývoje pokolení. Proto napadené, silně exponované stromy musí být rychle ošetřeny.

Studené a deštivé počasí zdržuje vývoj a je i pro rozvedení jedu méně vhodné.

Z vlastních i zahraničních zkušeností vyplývá, že nemůžeme předem zaručit u jednotlivých stromů úplnou intoxikaci, a že naopak musíme v této metodě počítat vždy s menším, ale někdy i s větším procentem jedinců, kteří selžou.

Vzhledem k tomu, že jsme se nesetkali ani v zahraniční literatuře se zprávou, ktery by praktickou provozní zkouškou většího rozsahu potvrdila úspěšnější výsledky výzkumu, které byly vyzdviženy již i po stránce ekonomické, domníváme se, že ani v cizině není tato metoda natolik vyřešena, aby byla sto vytlačit dosud v lesnické praxi užívané způsoby likvidace kůrovce.

Tím však zde nemá být řečeno, že by tato metoda nebyla vhodná a že by měla být z dalšího vývoje vyloučena. Naopak, získané výsledky naznačují další směry výzkumu entomologů, chemiků a rostlinných fysiologů.

My však zatím, na základě vlastních zkušeností, můžeme tuto metodu považovat za použitelnou pouze v krajním případě, v kalamitní oblasti, při velkém množství na stojato napadených smrků, při nedostatku pracovních sil a při nebezpečí z prodlení. Pak by, bezpochyby, byly pro praxi přijatelné i dosud získané výsledky.

K diskusi otvírá se ještě možnost využití zkušeností se zastavením vývoje a hynutím dřevokraze čárkovaného *Xyloterus lineatus* Ol. v preparovaných lapácích, které jsou tímto kůrovcem nezřídka velmi intensivně napadány.

Ve své práci z roku 1957 uvažuje Pfeffer možnost připravit arsenem

| Vývoj požerků zastaven ve tvaru | | | Průměrná | | Stav imag v požercích | | Procento účinnosti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| radiálních chodeb | matečných chodeb | | hloubka poškození v mm | délka systému chodeb | mrtvá | postrádana | |
| | s vajíčky | bez vajíček | | | | | |
| 9 | — | 1 | 6,7 | 7,9 | 2 | 18 | 11 |
| — | 3 | 7 | 15 | 33,5 | — | 20 | 0 |
| 3 | 5 | 2 | 14,8 | 33,6 | 2 | 18 | 11 |
| 12 | 8 | 10 | | | 4 | 56 | 6,66 |

eparované smrkové kmeny jako úspěšné lapáky na dřevokaze, ovšem výhradou, že by se počítalo s jejich znehodnocením.

V rámci ochranářské kontroly, při chemickém odkorňování dřeva, jsme dovali vývoj podkorního a dřevokazného hmyzu v arsenu preparovaých smrcích v letech 1952—1956. Přesným entomologickým analysám me podrobili i požerky dřevokaze z takových stromů. Celkem jsme anasovali na jedné lokalitě 190 požerků při zavedení různých koncentrací du do stromu (dvojnásobné i trojnásobné nátěry, ale též pasty s různým sahem arsenitanu). Vzorky byly odebrány z různých vzdáleností od roužkování. Ze 380 předpokládaných imag (1 ♀ a 1 ♂ v jednom požerku) me mohli zaznamenat pouze 15 uhynulých imag v požercích, tj. pouhých 5 %; zatím co 365 brouků, tj. více než 96 % dřevokazů, jsme postrádali. žerky byly většinou zastaveny ve formě radiálních chodeb (23,7 %), bo matečných chodeb bez vaječných vrubů (41,6 %), a jen asi 34,7 % žerků bylo rozvinuto až do mateřských chodeb s vaječnými nebo larválmi vruby. Oproti požerkům v neošetřených smrcích z téže době byly uby prázdné.

Četnosti hloubek poškození byly

| Do | 5 mm | 10 mm | 15 mm | 20 mm | 25 mm | 30 mm | 35 mm | 40 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| erků | 19 | 42 | 52 | 34 | 21 | 13 | 5 | 4 |

Vzhledem k tomu, že neznáme osud převážné většiny imag, která poky opustila, a především proto, že je preparované dřevo dřevokazem ačně znehodnocováno, domníváme se, že při stávajících jednoduchých ekonomických metodách ničení dřevokaze za současné ochrany dřeva třeba tuto metodu uvažovat ani k snižování stavu dřevokaze v lese.

Již v dřívějších pracích (Novák 1952, 1956) jsme upozornili na velmi ensivní obsazení chemizovaných stojících i pokácených lapáků dřevo-

Tabulka 5

| Sekce číslo | Vzdálenost od okroužkování v m | Počet analys | Hustota obsazení závrtů na 1 dm² | Hloubka poškození do mm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 1 | 1,55 | 10 | 0,4 | 8 | 1 | 1 | — |
| 2 | 7,95 | 10 | 0,7 | 1 | 8 | 1 | — |
| 3 | 11,95 | 10 | 0,4 | 2 | 6 | 2 | — |
| spolu | | 30 | | 11 | 15 | 4 | — |

kazem. Snížení hodnoty dřeva bude jistě i v budoucnu hrát nemalou úlohu při ekonomickém vyhodnocování metody hubení kůrovců v preparovaných stromech.

## Souhrn

Zjištění therapeutických vlastností arsenitanem preparovaných stromů při chemickém odkorňování dřeva vzkřísilo znovu myšlenku přípravy otrávených lapáků trvalé hodnoty a selektivního účinu na kůrovce. Avšak muselo být upuštěno od stojících i ležících lapáků pro jejich sníženou lákavost. Jed byl proto zaváděn do stromů kůrovcem již napadených. Příznivé výsledky výzkumu měl prověřit provoz praktickou aplikací v kalamitní kůrovcové oblasti Jeseníků (lokalita Velký Klín).

Vlastní i zahraniční zkušenosti ukázaly, že nelze předem zaručiti u jednotlivých stromů úplnou intoxikaci, ale že naopak musíme vždy počítat s jistým procentem jedinců, kteří selžou.

Vyhledáno a ošetřeno bylo provozem celkem 86 stojících, lýkožrouty *(Ips typographus, Ips amitinus* a *Pityogenes chalcographus)* napadených smrků. Avšak 37 stromů muselo být předčasně zpracováno, v případě 15 smrků byl zjištěn 10—20 cm široký pruh zdravého lýka s nerušeným rozvojem kůrovců a ve třech případech bylo takových pruhů na intoxikovaném smrku několik.

Smrtící účinnost intoxikovaných stromů je v korelaci s plochou lýka prostoupenou jedem. Celková účinnost intoxikovaných smrků se pohybovala v mezích 51—90 % (viz přesné analysy a rozklad u jednotlivých skupin). Ekonomická šetření ukázala, že tato metoda je vysoce efektivní, neb úspory činily asi 74 % na 1 plm asanované hmoty. Po překonání dosavadních obtíží, spočívajících jednak v preparátu, jednak v nedostatečné znalosti fysiologie dřevin, zaujme metoda intoxikovaných lapáků jistě významné místo v ochraně lesů.

Vycházeje však z dosavadních zkušeností, můžeme dnes tuto metodu považovat za použitelnou pouze v krajním případě, v kalamitní oblasti, při špatném soustředění brouků na lapáky a při velkém množství na stojato napadených smrků, při nedostatku pracovních sil a při nebezpečí z prodlení. Jen tehdy by pro lesní praxi byly přijatelné dosud získané výsledky.

V závěru bychom rádi poděkovali za příkladnou spolupráci Krajské správě lesů v Olomouci i všem zúčastněným pracovníkům Lesního závodu Jeseník a personálu polesí Domášov a Filipovice.

## Результаты опытов истребления короедов химическими препаратами в производственном масштабе

После того как были установлены терапевтические свойства деревьев, обработанных мышьяковистыми соединениями при химическом ошкуривании деревьев, возникла идея использовать такто обработанные деревья в качестве постоянных ловчих деревьев с избирательным действием на короедов. Однако пришлось отказаться от стоящих и лежащих ловчих деревьев потому, что они привлекали короедов в слабшей степени, и вводили в деревья уже заселенные короедами. Применяемость достигнутых хороших результатов научных исследований в производственном масштабе была испытана в области массового размножения короедов в горах Есеники (район Велький Клин).

Наш и зарубежный опыт показали, что невозможно наперед предусмотреть деревья, у которых будет достигнута полная интоксикация, и что наоборот мы всегда должны считаться с тем, что некоторый процент деревьев не поддастся должной обработке.

Для опытов было избрано и обработано 86 деревьев, стоящих елей, которые были уже заселены короедами (*Ips typographus* L., *Ips amitinus* Eichh., *Pityogenes chalcographus* L.). Однако пришлось 37 деревьев преждевременно разработать, из которых у 15 была обнаружена полоса луба шириной от 10 до 20 см, который не был затронут действием яда, а потому в нем короеды развивались беспрепятственно. В трех случаях наблюдалось несколько таких незатронутых ядом полос на стволах обработанных елей.

Убийственное действие деревьев, обработанных ядом, находится в известном соотношении с площадью луба, пропитанной ядом. Общий эффект обработанных ядом елей колебался в пределах от 51 до 90 % (смотри точные анализы и разбор у отдельных деревьев). Экономические исследования показали высокую рентабельность этого способа потому, что при нем было достигнуто сбережения росходов около 74 %. По преодолении встречающихся до настоящего времени препятствий, состоящих как в самых препаратах, так и в недостаточной знаности физиологии растений, займет способ интоксикованных ловчих деревьев непременно выдающееся место в лесозащите.

Однако исходя из опыта до настоящего времени, мы можем считать этот способ применительным лишь в крайних случаях в области массового размножения короедов при плохом заселении короедами обычно применяемых ловчих деревьев и наоборот при сильном заражении стоящих деревьев и при недостатке рабочих сил, а с ним грожающей опастностью промедления. Только в таком случае были бы результаты приведенных здесь исследований приемлемы для применения в большом производственном масштабе.

## Ergebnisse der Betriebsborkenkäferbekämpfungversuche in den stehenden Giftfangbäumen

Die Feststellung der therapeutischen Eigenschaften der bei der chemischen Entrindung mit Arsen behandelten Bäume hat wieder den Gedanken der Anwendung von vergifteten Fangbäumen erweckt. Jedoch wurde auf stehende und liegende begiftete Fangbäume verzichtet, denn sie weisen für die wichtigsten Borkenkäfer kleinere Anziehungskraft auf. Bessere Ergebnisse brachten die Versuche, in denen die Giftlösung in stehende, von verschiedenden Borkenkäfern angefallene Bäume, eingeführt worden war. Diese günstigen Ergebnisse sollten durch praktische Anwendung im Kalamitätsgebiet Jeseníky (Gesenke) von der Forstpraxis bestätigt werden.

Eigene, sowohl auch ausländische Erfahrungen erwiesen, dass die vollkomene Durchdringung der Arsenlösung in den Bäumen in voraus nicht sicher gestellt werden kann. Man muss immer eine gewisse Menge der Individuen, die misslingen können, in Betracht nehmen.

Im Kalamitätsgebiet Velký Klín (Grosser Keil) wurden 86 von verschiedenen Borkenkäfern (*Ips typographus, I. amitinus* und *Pityogenes chalcographus*) angefallene stehende Bäume ausgesucht und chemisch behandelt. Jedoch 37 behandelte Fichten mussten vorzeitig verarbeitet werden. Im Falle von 15 Bäumen wurde ein von 10—20 cm breiter Streifen des gesunden Bastes mit der Vollentwicklung der Borkenkäferbrut festgestellt und in 3 Fällen fand man an der intoxizierten Fichten mehrere von solchen Streifen. Die Mortalität der intoxizierten Bäume ist von der durch Gift durchgedrungene Bastfläche abhängig. Die Gesamtwirkung der intoxizierten Fichten schwakte in den Grenzen 51—90 v. H. (Siehe die genaue Analysen und die Erklärung zu der einzelnen Gruppen.) Auf Grund der ökonomischen Untersuchungen scheint diese Methode hoch efektiv zu sein, denn die Ersparungen betrugen etwa 74 v. H. für 1 Fm der assanierten Masse.

Nach der Überwindung der bisherigen Schwierigkeiten, die einerseits durch das chemische Mittel, anderseits durch ungenügende Kenntnisse der Pflanzenphysiologie verursacht werden, wird die Methode der intoxizierten Fangbäume bestimmt bedeutungsvolle Rolle in dem Forstschutz spielen (Innentherapie).

Aus den bisherigen Erfahrungen ausgehend, kann man diese Methode nur in den extremen Fällen in dem Kalamitätsgebiete anwenden, wo die Konzentrierung der Käfer an den Fangbäumen ungenügend erscheint, oder wo grosse Mengen von stehenden angefallenen Fichten vorhanden sind, besonders im Falle des Mangels an Arbeitskräften und wo die Gefahr in Verzuge droht. Nur in diesem Falle könnten die zur Zeit gewonnenen Ergebnisse die Forstpraxis anwendbar sein.

## LITERATURA


*Bedard W. D.:* Control of the Mountain Pine Beetle by Means of Chemicals. 1938, Journal of Forestry 36, str. 35—40.

*Graighead F. C.:* Experimental work with the introduction of chemicals into the sap stream of trees for the control of insects. 1938, Journal of Forestry. Str. 24—26.

*Československá státní norma 48 27 11:* Ochrana proti kůrovci lýkožroutu smrkovému *Ips typographus* L. 1954, Praha, Vydavatelství úřadu pro normalisaci.

*Gläser H.:* Untersuchungen über die chemische Entrindung und ihre Anwendbarkeit in deutschen Wäldern. 1955, J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M.

*Gorbačev A. N.:* Novyje metody okorky drevesiny. 1948, Bumažnaja promyšlenost.

*Hašek J.:* Využití arsenitanového roztoku k boji proti kůrovcům na jehličnanech. 1955, Sborník vysoké školy zemědělské a lesnické fakulty v Brně, č. 4.

*McIntosh D. C.:* Effects of chemical treatment of pulpwood trees. 1951, Forestry Branch, Forest Products Laboratories Div., Ottawa, No 100.

*Klem G. G.:* Kjemisk barking ov traer per rot. 1951, Norsk Skogindustrie 1.

*Lekander B.:* En ny metod för bekämpning av granbarkborren Ips typographus L. 1952, Meddel. fran st. Skogsforskningsinst. 41.

*Materna J. - Novák Vl.:* Intoxikace neošetřených stromů při chemickém odkorňování dřeva. 1954, Lesnická práce 33.

*Materna J. - Novák Vl.:* Neue Erkenntnisse bei der chemischen Entrindung. 1955, Forst u. Jagd. S. 6—9.

*Materna J. - Novák Vl.:* Diskussionsbeitrag zu „Neue Erkenntnisse bei der chemischen Entrindung". 1955, Forst u. Jagd. S. 395.

*Novák Vl.:* Výzkum rychlého chemického odkorňování dřeva. 1953, Lesnická práce 31.

*Novák Vl.:* Hynutí kůrovce při chemickém odkorňování dřeva. 1954, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, sv. 5.

*Novák Vl.:* Boj proti kůrovci otrávenými lapáky arsenem a fluorem. Ref. přednesený na I. věd. lesn. konferenci v Kostelci n. Č. l. 1954.

*Novák Vl. - Flek J.:* Toxický účinek arsenu na lýkožrouta smrkového *Ips typographus* L., 1954, Zoologické a entomolog. listy č. 4.

Patent Office Canada. *Patent 407,221. „Removal of Bark from Trees"*, issued to A. R. White, September 8, 1942.

*Pfeffer A.:* Škodliví činitelé na odumřelých stojících stromech, preparovaných arsenovými sloučeninami. Referát na I. věd. lesn. konferenci v Kostelci n. Č. l. r. 1954.

*Pfeffer A.:* Der Verlauf des Borkenkäferbefalles und der Holzfeuchtigkeit von künstlich zum Eintrocknen gebrachten Fichtenstämmen. 1957, Z. ang. Entomologie Bd 41.

*Postner M. - Wellenstein G.:* Versuche zur Bekämpfung des Buchdruckers (*Ips typographus* L.) in stehenden Baumen. 1954, Die grosse Borkenkäferkalamität in Südwestdeutschland 1944—1951.

*Spaić I.:* Suzbijanje potkornjaka zatrovanim lovnim stablima. 1956, Šumarski list sv. 3—4. Zagreb.

*Stark V.:* Korojedy. 1952, Žestokrylyje 31. Fauna SSSR. V. Moskva.

*Štěpánek J.:* Chemické odkorňování dřeva chemickou cestou. 1952, VÚTD Praha. Rukopis závěrečné zprávy.

*Vanin S. J.:* Siněva drevesiny i mery borby s nějo. Selkolchozgiz 1932.

*Zieger E.:* Probleme der chemischen Entrindung. 1955, Forst u. Jagd No 5.

*Zieger E.:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der chemischen Entrindung. 1954, Archiv für Forstwesen 3.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Jaroslav Hofman - Břetislav Heger*

# VÝSLEDKY PROVOZNÍCH VÝSEVŮ DOUGLASKY V ROCE 1956

[147.7 *Pseudotsuga taxifolia* : 232.323]

*1959*

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV - STRNADY

K realisaci plánu výsadby douglasky, v němž má být založeno do roku 1966 20 000 ha porostů, bylo nutné opatřit dostatečné množství hodnotného osiva nákupem ze zahraničí, protože z místních zdrojů bylo možné krýt jen velmi malou část potřeby. I. tak již v roce 1955 se dovezlo 1110 kg douglaskového semene, v následujícím roce 2005 kg a v roce 1957 1520 kg.

Se semenem, které je poměrně značně drahé, bylo nutné dobře hospodařit. Protože s pěstováním douglaskových sazenic nebylo na mnohých lesních závodech dostatek zkušeností, byly vydány předběžné směrnice a návody na předosevní přípravu osiva, na síjí a k ošetřování sazenic (viz dodatek k závěrečné zprávě 1954, Zprávy VÚLH 1956, Sbírka pokynů 1956 a intimáty HS 1 MLDP a VÚLH 1957).

Zprávy o výsledcích prvních velkých výsevů douglaskového semene ve školkách byly špatné. Semeno vzcházelo opožděně a nestejnoměrně. Semenáčky dostatečně nevyzrávaly a trpěly časnými i zimními mrazy. K tomu se družily škody způsobené houbami i živočišnými škůdci. A konečně neuspokojivá byla také celková produkce sazenic z 1 kg semene. Podrobně se však výsledky těchto síjí zhodnotit nemohly, protože k tomu chyběly obsáhlejší podklady, a zprávy o síjích, získávané nahodile, nesoustavně a podávané bez jednotícího hlediska nemohly poskytnout nezbytný celkový přehled. Proto jsme zavedli dotazníkové šetření, v kterém jsme sledovali výsledky síje, posuzované podle vzrůstu sazenic a celkové produkce sazenic, prováděné na našich lesních závodech za velmi různých okolností. Jsme si vědomi toho, že v tomto dotazníkovém šetření je nutné počítat s mnoha chybami, jako při každé podobné akci založené na široké basi s mnoha individuálními účastníky; na druhé straně je však možno předpokládat, že ve velkém množství získaného materiálu se hrubé chyby v datech eliminují. Kromě toho byly souběžně založeny exaktní pokusy, v nichž se přesnými metodami vyšetřují všechny ty hlavní momenty, které na výsledky síjí douglaskového semene působí. Srovnání výsledků dotazníkového šetření, které pracuje s povšechným materiálem, s výsledky užších, ale podrobnějších a přesnějších pokusů, nám jistě prokáže, jaké jsou nejvhodnější způsoby pěstování douglaskových sazenic.

V této studii uveřejňujeme jen část výsledků dotazníkového šetření o provozních síjí douglasky. Hodnotíme zde, jak se na vzrůstu a produkci sazenic projevil vliv provenience, předosevní přípravy a doby výsevu. Údaje o vzrůstu a produkci sazenic byly získány způsoby obvyklými v provozu, zavedenými příslušnými nařízeními a normami. Měřeno vždy k 1. 11. 1956.

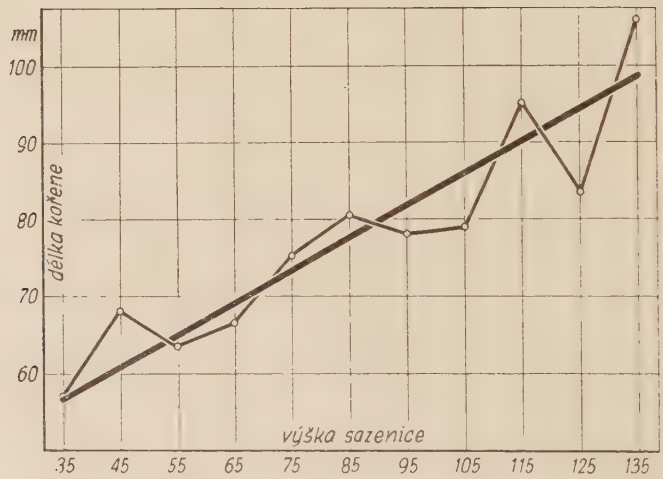
Douglaskové semeno pro rok 1956 bylo Semenářským závodem v Českých Budějovicích, kterým bylo převzato od dovozní firmy, distribuováno na všechny krajské správy lesů. Těmito orgány pak bylo přidělováno jednotlivým lesním závodům, v celkovém počtu 188. Princip, kterým se distribuce řídila, nám není znám, ale domníváme se, že tu spíše rozhodovaly okolnosti zcela nahodilé a nikoliv uvědomělé řízení distribuce vzácného douglaskového osiva. Již přehled o nadmořských výškách školek, kam bylo semeno přiděleno a kde bylo vyséváno (viz tabulka 1), potvrzuje naše mínění; s ohledem na budoucí výsadbu, v mnoha případech byla douglaska vyséváno v nižších polohách než odpovídá jejím přirozeným nárokům v našich oblastech (37 % případů v polohách od 100 do 400 m n. m., 55 % případů od 400 do 700 m n. m. a pouze 19 % případů v polohách od 700 do 1000 m n. m.). Při distribuci ani nebylo dbáno pra-

vidla, aby se výsevy douglasky co nejvíce soustředily na lesní závody, kde jsou nejlepší možnosti pro pěstování douglasek a kde jim také bude věnována největší péče.

Tabulka 1

**Nadmořská výška výsevů a doba síje podle KSL**

| KSL | Výsevy v nadm. výšce | Rozsah v m | Doba výsevů | Rozsah v dnech |
|---|---|---|---|---|
| Praha | 230—590 | 360 | 7. 4.—16. 5. | 39 |
| Č. Budějovice | 420—600 | 180 | 14. 4.—27. 5. | 44 |
| Plzeň | 400—890 | 490 | 6. 4.—20. 6. | 75 |
| Karlovy Vary | 350—800 | 450 | 24. 4.—2. 6. | 40 |
| Ústí n. L. | 140—450 | 310 | 3. 5.—28. 5. | 26 |
| Liberec | 240—400 | 160 | 16. 4.—18. 5. | 33 |
| Hradec Králové | 250—440 | 190 | 16. 4.—22. 5. | 37 |
| Pardubice | 210—570 | 360 | 18. 4.—11. 5. | 55 |
| Jihlava | 450—660 | 210 | 25. 4.—28. 5. | 34 |
| Brno | 400—570 | 170 | 10. 5.—18. 5. | 9 |
| Olomouc | 350—630 | 280 | 5. 4.—24. 5. | 50 |
| Gottwaldov | 230—680 | 450 | 5. 4.—25. 5. | 51 |
| Ostrava | 270—520 | 250 | 16. 4.—6. 6. | 52 |
| Bratislava | 200—560 | 360 | 11. 4.—19. 5. | 39 |
| Nitra | 190—350 | 160 | 3. 4.—30. 5. | 58 |
| B. Bystrica | 320—900 | 580 | 17. 4.—23. 5. | 37 |
| Žilina | 340—930 | 590 | 6. 5.—17. 6. | 43 |
| Košice | 240—900 | 660 | 21. 4.—5. 6. | 46 |
| Prešov | 320—580 | 240 | 27. 4.—15. 5. | 19 |




Graf 1. Vztah délky kořene k výšce sazenice. Zvýšením sazenice o 1 cm se prodlužuje délka kořene o 0,37 cm.

Výsledky douglaskových síjí u různých krajských správ lesů jsou velmi různé. Největší výšky byly zjištěny u těchto KSL:

| KSL | Max. výška semenáčku cm | Max. délka kořene cm | Max. tloušťka kořenového krčku mm |
|---|---|---|---|
| B. Bystrica | 9,9 | — | — |
| Bratislava | 9,8 | 9,8 | 1,5 |
| Č. Budějovice | 9,5 | — | 1,9 |
| Liberec | 8,9 | 9,8 | 1,5 |
| Praha | — | 8,5 | 1,5 |
| Ostrava | — | — | 1,6 |

Nejmenší rozměry semenáčků byly zjištěny:

| KSL | Min. výška semenáčku cm | Min. délka kořene cm | Min. tloušťka kořenového krčku mm |
|---|---|---|---|
| Žilina | 5,3 | — | 1,0 |
| Ústí n. L. | 6,7 | 5,3 | 1,1 |
| Hradec Králové | 6,7 | — | — |
| Košice | 6,9 | 5,8 | — |
| Prešov | 6,9 | — | — |
| Č. Budějovice | — | 5,6 | — |
| Olomouc | — | — | 1,0 |

Rozdíly mezi maximy a minimy jsou značné a dosahují v absolutních hodnotách u výšek semenáčků 4,6 cm, u délke kořene 4,7 cm a tloušťky kořenového krčku 0,9 mm; v relativních hodnotách to je pro výšky 46 %, pro délky 46 % a pro tloušťky 47 % maximálních údajů. Podrobně o vzrůstových poměrech douglaskových semenáčků u jednotlivých KSL nás informuje tabulka 2.

Rozdíly ve výšce, délce i tloušťce jsou statisticky významné; to znamená, že proměnlivost v průměrech mezi jednotlivými krajskými správami je větší než proměnlivost v průměrech mezi lesními závody v rámci každé z krajských správ.[1])

V našem materiálu se ukázalo, že maxima výšek nesouhlasí vždy s maximem délek kořene nebo tloušťkou krčků. Dokonce se v jednom případě ukázalo, že ve stejné oblasti (tj. u stejné krajské správy lesů) dosahovaly výšky semenáčků hodnot maximálních (9,5 cm), kdežto délky kořene hodnot minimálních (5,6 cm). Přešetřili jsme si proto také vztah mezi výškou semenáčku a délkou kořene. Ukázalo se, že tento vztah není sta-

[1]) Rozdíly se testovaly analysou rozptylu a došlo se k těmto výsledkům:
Hodnota testovacího kriteria pro výšku je 3,68, pro délku 3,19 a pro tloušťku 2,23. Kritická hodnota pro $F_{0,05}$ je 1,66 a pro $F_{0,01}$ je 2,03. Ve všech případech jde o rozdíly vysoce statisticky významné.

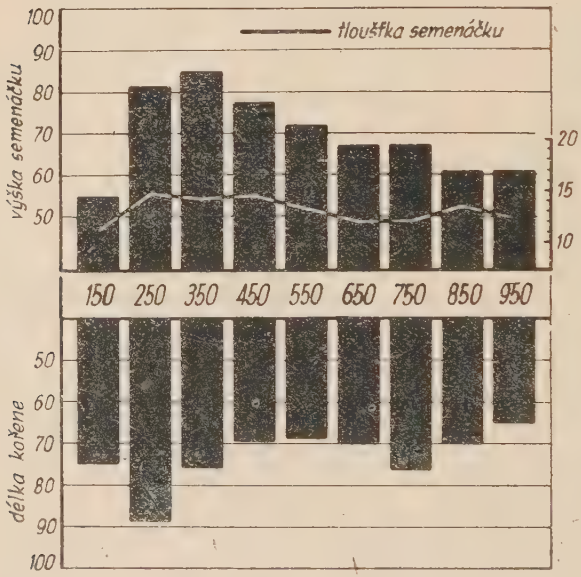
**Vzrůst semenáčků podle**

| KSL | Praha | Budějovice | Plzeň | K. Vary | Ústí | Liberec | Hradec Kr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Výška semenáčku . . . . . | 7,4 | 9,5 | 8,4 | 7,5 | 6,7 | 8,9 | 6,7 |
| Délka kořene . . . . . | 8,5 | 5,6 | 7,3 | 6,9 | 5,3 | 9,8 | 6,2 |
| Tloušťka koř. krčku . . . . . | 1,5 | 1,9 | 1,4 | 1,4 | 1,1 | 1,5 | 1,3 |

**Produkce douglaskových sazenic**
(v tisících

| KSL | Praha | Budějovice | Plzeň | K. Vary | Ústí | Liberec | Hradec Kr. | Pardubice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produkce . . . | 14,15 | 7,13 | 9,69 | 15,94 | 8,79 | 12,60 | 9,18 | 16,54 |

tisticky těsný, že v jednotlivých kategoriích výšek kolísají délky kořene v značně širokých mezích. Přesto však bylo možné tento vztah vyjádřit lineárně.[2]) Propočtem regresních koeficientů jsme zjistili, že se zvětšením výšky semenáčků o 1 cm prodlužuje délka kořene o 0,37 cm (viz graf 1).




Graf 2. Průměry výšek semenáčků, délek kořenů a tlouštěk v kořenovém krčku v různých nadmořských polohách školek.

Vztah mezi výškou sazenice a tloušťkou kořenového krčku a mezi délkou kořene a tloušťkou kořenového krčku není podle našeho materiálu ani těsný ani lineární.

Stejně jako vzrůst douglaskových semenáčků, tak

[2]) Těsnost vztahu jsme vyjádřili korelačním poměrem, jehož hodnoty byly $Q^2 = 0,15$. Lineárnost jsme vyjádřili srovnáním korelačního poměru se čtvercem korelačního koeficientu ($r^2 = 0,16$) a jejich testováním. Testovací kriterium nepřekročilo hodnoty kritické ($F = 0,79$, $F_{0,05} = 1,83$).

jednotlivých KSL Tabulka 2

| Pardubice | Jihlava | Brno | Olomouc | Gottwaldov | Ostrava | Bratislava | Nitra | Bystrica | Žilina | Košice | Prešov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7,0 | 7,5 | 7,5 | 7,3 | 8,0 | 7,2 | 9,8 | 7,5 | 9,9 | 5,3 | 6,9 | 6,9 |
| 7,7 | 6,3 | 7,7 | 6,7 | 7,2 | 7,8 | 9,8 | 6,9 | 7,7 | 6,5 | 5,8 | 7,9 |
| 1,5 | 1,2 | 1,4 | 1,0 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,0 | 1,5 | 1,5 |

z 1 kg semen podle KSL Tabulka 3
kusech)

| Jihlava | Brno | Olomouc | Gottwaldov | Ostrava | Bratislava | Nitra | Bystřice | Žilina | Košice | Prešov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,17 | 6,21 | 6,78 | 9,62 | 9,52 | 12,80 | 14,98 | 12,99 | 9,62 | 11,11 | 6,77 |

také celková produkce byla u jednotlivých krajských správ lesů velmi různá. Největší produkce se dosáhlo u KSL Pardubice (z 1 kg semene 16,54 tis. sem.) a KSL Karlovy Vary (15,94 tis. sem.), nejmenší u KSL Brno (6,21 tis. sem.) a KSL Prešov a Olomouc (6,77 a 6,78 tis. sem.). Přehled podává tabulka 3.

Také rozdíly v produkci mezi jednotlivými správami jsou statisticky významné vzhledem k proměnlivosti mezi závody v rámci těchto správ. Avšak hodnotit příčinu rozdílů jak ve vzrůstu, tak i v produkci není z našeho materiálu možné. V rámci krajských správ bylo použito semeno různé provenience, bylo použito různého způsobu předosevní přípravy, semeno bylo vyseto ve velmi různou dobu a konečně dostalo se do nejrůznější podmínek. Vystihnout všechny tyto varianty v dostatečném počtu případů, materiál provozních výsevů nedovoloval. Pokusili jsme se alespoň sledovat vliv nadmořské výšky, v kterých se vysévalo, na vzrůst sazenice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 4.

U výšek je nejlepší výsledek ve výškovém pásmu od 300 do 400 m

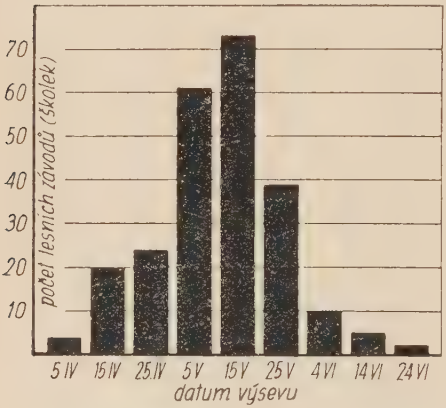
**Vzrůst semenáčků v různých výškových pásmech** Tabulka 4

| Pásmo o středu | 150 | 250 | 350 | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Výška semenáčku . . | 5,5 | 8,2 | 8,5 | 7,8 | 7,2 | 6,8 | 6,7 | 6,1 | 6,2 |
| Délka kořene . . . | 7,5 | 8,8 | 7,6 | 6,9 | 6,7 | 7,1 | 7,6 | 7,1 | 6,4 |
| Tloušťka koř. krčku . . | 1,3 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,2 |

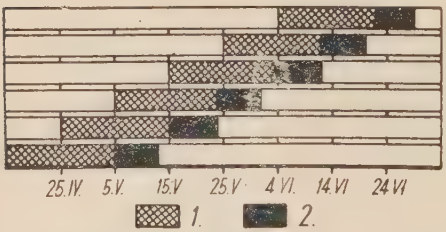
n. m., u délek v pásmu od 200 do 300 m n. m. a u tlouštěk je vliv výškového pásma nevýrazný. Málo příznivé je vždy pásmo nejnižší. (Viz graf 2.) Je tu tedy tendence, počínaje výškovým pásmem nad 300 až 400 m, zhoršování růstu. Avšak tato zde uvedená data nejsou statisticky průkazná. V jednotlivých výškových pásmech je proměnlivost větší než mezi pásmy. Zřejmě tu jde o vliv ještě dalších a důležitějších faktorů, které působnost nadmořské výšky na výsevy zastírají.

*Provenience semene*

Douglaskové semeno, které bylo v roce 1956 distribuováno na lesní závody, bylo získáno z tří zemí a bylo u něho lze rozlišit 7 proveniencí. O oblastech původu neznáme bližší podrobnosti. U washingtonského semene se uvádí, že pochází z nadmořských výšek cca 500 m. Podle přehledu severoamerických sběrných semenářských oblastí však v těchto nadmořských výškách nejsou evidovány ve státu Washington žádné douglaskové porosty pro sběr osiva. Evidované porosty této dřeviny vesměs leží v nadmořských výškách do 100 až 150 m; několik takových porostů je pak kolem 1000 m n. m. Je tedy možné, že v našich údajích o washingtonské provenienci je chyba. Vancouverská oblast u města Qualicum (Britská Kolumbie) je známa. Semeno se tu sbírá v porostech douglasky, smíšené s tsugou (15 %) a thují (15 %), které leží v nadmořských výškách kolem 20 m. Porosty jsou většinou mladé, druhotné. Podobná je asi i druhá kolumbijská provenience, uvedená pod místem Courtenau (Vancouver). O dánské provenienci nemáme podrobné zprávy.




Graf 3. Časový postup výsevů (počet lesních závodů — školek, které k příslušnému datu vysívaly douglasové semeno).




Graf 4. Období od výsevu k prvnímu klíčení (1) a období od prvého klíčení k hromadnému klíčení (2) pro různá data síje. Oboje období se i při pozdějších sijích nezkracuje.

Na lesní závody (ev. krajské správy lesů) bylo rozesíláno semeno různé provenience. O této distribuci podává přehled tabulka 5. Je vidět, že se převážně na jednu krajskou správu lesů dostalo semeno pouze jedné, nejvýše dvou proveniencí. Výjimku činí KSL Pardubice, kam do velkoškolky v Řečanech byly soustředěny všechny provenience až na jedinou (Washington 6-422). Do slovenských krajů bylo distribuováno semeno bez udání provenience. Je nutné ještě poznamenat, že lesnímu závodu nejsou zasílána data o provenienci, dále, že lesní závody si často mezi sebou sazenice (a tedy i douglaskové) vyměňují,

Tabulka 5

**Distribuce semene na lesní závody podle provenience**

| Kraje | | Státní lesy | | | | | | | | | | | | | | Ostatní lesy | Celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14-19 | | |
| Provenience | | Počet lesních závodů | | | | | | | | | | | | | | | |
| Washington | 6-301 | 2 | 3 | 9 | — | 5 | 6 | 4 | 5 | 12 | 1 | — | — | — | — | — | 47 |
| | 6-422 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 8 | 8 | — | — | 19 |
| | 6-561 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| | 6-575 | 9 | — | — | 3 | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | 30 | 46 |
| Brit. Kolumbie | 6-293 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| | 6-294 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Dánsko | 6-295 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Neznámá | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 71 | — | 71 |

akže u budoucích našich douglaskových porostů nebudeme nikdy již moci rčit jejich původ. Ačkoliv je zcela oprávněný požadavek evidovat původ porostů exotických dřevin zápisem v hospodářském plánu (a u douglasky yl tento požadavek schválen již při závěrečném řízení o závěrečné zprávě 954), je u nás přehlížen jak orgány distribučními, tak i provozními.

Z celkového množství semene, jehož původ známe, podchycujeme v naem šetření pouze 58 % (tj. 873 kg z 1502 kg). Pokud jde o výsledky síjí e semene různé provenience, lze zatím říci velmi málo. Již z přehledu vedeného v tabulce 6, je patrné, že celková produkce semenáčků ze semen různého původu byla sice značně různá (od 8,0 tis. sem. do 15,7 tis. sem.), le nelze ji vysvětlit různou klíčivostí použitého semene a ani vlastnostmi rovenience. Velmi blízké provenience se v produkci lišily více než proenience velmi vzdálené. Tak třeba u washingtonské provenience je rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší produkcí z 1 kg semene 7700 kusů, kdežto mezi washingtonskou minimální produkcí a vancouverskými proveniencemi je pouze 1900 a 2300 kusů. Zřejmě tyto výsledky jsou ovlivněny tím, že každá provenience se dostala do zcela různých podmínek, semeno bylo k výsevu připravováno jiným způsobem a bylo také vyséváno v různé době. Proto také dostáváme poněkud jiné výsledky, jestliže srovnáváme produkci

**Přehled o použitém semenu podle provenience** Tabulka 6

| Provenience | Množství semene | | Čistota v % | Klíčivost čistých semen v % | Váha 1000 semen v g | Dosažená produkce sazenic k 1. 11. 56 v 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | celkové v kg | evidované v kg | | | | |
| 6-575 Washington (USA) . . . | 500 | 291 | 96,0 | 91 | 11,79 | 15,7 |
| 6-301 Washington (USA) . . . | 500 | 272 | 93,8 | 84 | 11,13 | 9,9 |
| 6-422 Washington (USA) . . . | 200 | 175 | 95,1 | 80 | 11,94 | 8,7 |
| 6-294 Courtenay (br. Kolumbie) . | 81 | 23 | 93,4 | 78 | 10,31 | 9,9 |
| 6-295 Bornholm (Dánsko) . . | 20 | 6 | 96,0 | 70 | 7,43 | 18,1 |
| 6-561 Washington (USA) . . . | 80 | 25 | 93,4 | 67 | 11,59 | 8,0 |
| 6-293 Qualicum (Br. Kolumbie) . | 121 | 81 | 90,3 | 60 | 8,34 | 10,3 |

semenáčků z 1 kg semene pouze u jednoho závodu (v tomto případě u velkoškolky v Řečanech), v kterémžto případě právem předpokládáme, že jsou eliminovány všechny jiné vlivy než je původ semene. Výsledky jsou v tabulce 7.

Rozdíly jsou staticky vysoce významné. Pozoruhodný je výsledek u provenience dánské, zvláště když uvážíme, že toto semeno mělo nízkou klíčivost, kromě qualicumského nejnižší, a že je to semeno nejmenší (tj. o nejnižší váze 1000 kusů).

Mezi proveniencemi byly shledány i rozdíly ve výšce semenáčků. Výsledky jsou podány v tabulce 8.

Rozdíly v průměrných výškách jednotlivých proveniencí jsou těsně nad hranicí statistické významnosti (testovací kriterium 3,13, hranice pro $F_{0,05} = 3,07$). Ačkoliv tedy jsou shledány mezi jednotlivými proveniencemi rozdíly v produkci a velké rozdíly ve výškovém růstu, není možné ještě uzavřít tuto otázku s definitivní platností, neboť je známo, že závažné vlastnosti provenience se projevují především až ve vyšším věku a do té doby mohou být rozdíly, projevivší se v mladém věku semenáčku even-

**Produkce semenáčků podle proveniencí v Řečanech** Tabulka 7

| Původ | Produkce semenáčků z 1 kg semene |
|---|---|
| Washington (pouze 6-561) USA. . . . . | 8 000 |
| Vancouver (Br. Kolumbie) . . . . . | 10 100 |
| Bornholm (Dánsko) . . . . . | 18 100 |

**Výšky semenáčků podle proveniencí** Tabulka 8

| Původ | Výška semenáčků cm |
|---|---|
| Vancouver (Br. Kolumbie) . . . . . | 5,0 |
| Washington (USA) . . . . . | 7,7 |
| Bornholm (Dánsko) . . . , . . . . . | 7,0 |

tuálně sazenice, setřeny. V našem podrobném šetření o výsledcích síje s různými proveniencemi, o němž bude podána zpráva později, je rovněž hodnocení rozdílů mezi různým původem semen problematické.

*Předosevní příprava semene*

Pro předosevní přípravu semene byly vydány několikeré podrobné pokyny. V podstatě se v nich doporučuje používat stratifikace v písku (nebo v rašelině) po dobu 4 týdnů anebo používat tak zv. urychleného nakličování, které spočívá v tom, že se semeno nejprve máčí ve vodě a pak uchovává s vlhkým pískem, rašelinou nebo pilinami po dobu asi 10 až 12 dnů před síjí. (Podrobnosti srovnej v „Pokynech" HS MLDP 1956 a 1955).

Z našich šetření je zřejmé, že ne všude byly doporučené způsoby dodrženy:

26 % lesních závodů vysévalo semeno bez předosevní přípravy,

30 % lesních závodů připravovalo semeno máčením ve vodě,

30 % lesních závodů nakličovalo semeno v pilinách nebo v rašelině,

8 % lesních závodů použilo různých individuálních způsobů (jako např. kropení vodou a přehazování po dobu 4 týdnů, kropení nebo máčení v moči, uchování v pilinách kropených močí, máčení v 2% roztoku skalice modré, máčení v roztoku kyseliny naftyloctové apod.),

a u 6 % lesních závodů není způsob přípravy udáván. Z těchto dat vyplývá, že pouze v 60 % případů bylo směrnic použito. Skutečnost, že je hodně případů, kdy semeno nebylo vůbec připraveno, lze vysvětlit tím, že semeno bylo dovezeno a pak také distribuováno ve velkém počtu případů poměrně pozdě a některé lesní závody se snažily, aby se semeno co nejdříve vyselo, i když za cenu toho, že neprojde předosevní přípravou.

**Vliv přípravy semene na vzrůst semenáčků** Tabulka 9

| Způsob přípravy | Výška semenáčku cm | Délka kořene cm | Tloušťka kořenového krčku mm |
|---|---|---|---|
| Máčení ve vodě . . . . . | 7,34 | 7,60 | 1,36 |
| Stratifikace v pilinách nebo v rašelině | 8,24 | 7,45 | 1,41 |
| Bez přípravy (přímý výsev) . . . | 7,41 | 7,60 | 1,36 |

Hodnotíme-li výsledky ve vzrůstu semenáčků podle různé předosevní přípravy (viz tabulka 9), pak můžeme konstatovat, že vliv předosevní přípravy je zřejmě nepatrný.

Zejména se tu vůbec neuplatňuje rozdíl mezi vzrůstem semenáčků vzešlých ze semene máčeného a vzešlých ze semene bez přípravy. Všechny uvedené rozdíly jsou statisticky neprůkazné.

Předosevní příprava se neprojevila ani ve zkrácení doby od výsevu k prvnímu a k hromadnému klíčení.

Mezi různými druhy přípravy byly shledány podstatnější rozdíly v produkci semenáčků z 1 kg. Tak při výsevu semene bez přípravy bylo získáno z 1 kg 8850 semenáčků, při výsevu semene máčeného 14 680 semenáčků a konečně při výsevu semene připraveného v pilinách nebo rašelině 10 010 semenáčků. To znamená, že při způsobu přípravy, při kterém se dosáhlo nejmenšího vzrůstu semenáčků, dosáhlo se zároveň největší produkce. Protože je známo, že hustota síje (velikost produkce) je v úzkém vztahu k velikosti semenáčků, zdá se nám, že v tomto případě velikost semenáčků neovlivnil tolik způsob přípravy semene, ale hustota výsevu. Při výsevu semene s pilinami byla patrně nevědomky i snížena norma výsevu, semeno bylo vyséváno řidčeji, což se pak projevilo sice ve vyšším vzrůstu semenáčků, a nepravidelné klíčení semene v pilinách pak v menším počtu kusů vyprodukovaných ke konci prvého vegetačního období.

*Doba síje*

Podle našeho šetření se první síje douglaskového semene v roce 1956 uskutečnily kolem 5. dubna (pouze však 4 případy). Nejvíce lesních závodů vysévalo však teprve v období od 6. do 24. května (76 případů). V červnu vysévalo ještě 17 lesních závodů. Časový postup výsevů je patrný z grafu 3. Ve všech případech se tedy vysévalo na jaře. Je až s podivem, jak v tomto případě striktně byly dodrženy předpisy hlavní správy lesů, které však právě v tomto případě jsou vadné.

Síje douglaskového semene je totiž obvyklá vždy na podzim. Také výsledky síjí, posuzované v produkci ukazují na to, že podzimní síje jsou u douglasky příznivější.

Tak třeba se v literatuře uvádí, že produkce sazenice z 1 kg semene se pohybuje kolem 15 000 kusů při jarních výsevech, kdežto při podzimních síjích kolem 40 000 až 60 000. Na tuto okolnost jsme již několikrát upozornili a dokonce ji doložili i doklady o tom, že i vzrůst semenáčků z podzimních síjí je podstatně větší než ze síjí jarních (1954, 1956, 1957). Přesto však všechny lesní závody vysévaly a dosud vysévají douglaskové semene na jaře. Proto také v našem materiálu z roku 1956 o provozních síjích můžeme hodnotit pouze různou dobu výsevů na jaře.

Na prvém místě jsme z našeho šetření zjišťovali, zda se se zpožďováním síjí neurychluje nástup prvního a hromadného klíčení. Tento vztah se prokázal jako velice málo těsný (korelační poměr pro prvý případ 0,02, pro druhý 0,03). Jak ukazují data v tabulce 10 (viz též graf 4) je patrné, že od doby síje k prvnímu klíčení a k hromadnéhu klíčení uplynne vždy období téměř stejně dlouhé (asi 19 a asi 26 dní).

Tuto okolnost lze zaznamenat jako nepříznivou, neboť se opožděnou síjí podstatně zkracuje období příhodné pro růst semenáčku.

Tabulka 10

**Vztah mezi dobou výsevu a obdobím k prvnímu a hromadnému klíčení**

| Datum výsevu | Doba od výsevu k prvnímu klíčení | Doba od výsevu k hromadnému klíčení |
|---|---|---|
| 15. 4. | 20 | 28 |
| 25. 4. | 20 | 29 |
| 5. 5. | 19 | 27 |
| 15. 5. | 19 | 28 |
| 25. 5. | 18 | 26 |
| 14. 5. | 18 | 25 |

Doba výsevu se prokázala jako faktor, který má na vzrůst semenáčku vliv nemalý. Jak ukazují data v tabulce 11 s opožďováním síje podstatně se zmenšuje velikost semenáčků.

**Vzrůst semenáčků při různé době síje** Tabulka 11

| Doba síje | Výška semenáčku | Délka kořene | Tloušťka kořenového krčku |
|---|---|---|---|
| 15. 4. | 9,3 | 8,5 | 1,6 |
| 25. 4. | 8,8 | 9,7 | 1,5 |
| 5. 5. | 8,4 | 7,5 | 1,3 |
| 15. 5. | 7,3 | 7,4 | 1,4 |
| 25. 5. | 6,8 | 6,3 | 1,2 |
| 4. 6. | 5,6 | 6,0 | 1,2 |
| 14. 6. | 4,6 | 4,9 | 0,9 |

Rozdíly zjištěné v průměrech jsou statisticky vysoce významné, jak ukazují data analysy rozptylu uvedená v tabulce 12. Zajímavé je dále to, že doba síje se uplatňuje různě v různých výškových polohách (viz graf 5). Tak např. ve výškovém pásmu od 100 do 200 m se dosahuje při nejčasnější síji (15. 4.) nejvyšších vzrůstových hodnot (viz tabulka 13). Naproti tomu

Tabulka 12

**Hodnocení proměnlivosti mezi vzrůstem semenáčků při různé době síje**

| Testovací kriterium | | Kritické hodnoty | |
|---|---|---|---|
| | | pro F 0,05 | F 0,01 |
| pro výšku . . . . | 4,22 | 1,98 | 2,60 |
| pro délku . . . . | 5,48 | | |
| pro tloušťku . . . . | 2,94 | | |

Tabulka 13

**Výšky semenáčků při různé době síje v různém výškovém pásmu**

| Pásmo | Doba síje | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15. 4. | 25. 4. | 5. 5. | 15. 5. | 25. 5. | 4. 6. |
| 250 | 10,0 | 8,7 | 8,5 | 8,0 | 6,0 | 5,5 |
| 650 | 5,5 | 7,8 | 8,6 | 6,8 | 6,2 | 5,9 |

v pásmu od 600 do 700 m je nejúspěšnější síje, posuzováno podle vzrůstu, až v době mezi 25. 4. a 5. 5. Ve všech pásmech však síje po polovině května mají vliv na menší výšky semenáčků.

Mezi výškou semenáčku, délkou kořene a tloušťkou kořenového krčku a mezi dobou síje byl zjišťován i korelační vztah. Tento nebyl prokázán jako statisticky těsný, ale bylo jej možné vyjádřit lineární korelací.[3])

Mezi dobou síje a množstvím vyprodukovaných semenáčků vztah shledán nebyl.

## Závěr

Šetření o výsledcích provozních síjí douglaskového semene v roce 1956 nemá plnou hodnotu exaktních pozorování. Přesto však některé závěry z něho učiněné mají zásadní důležitost a ani další podrobný výzkum na nich již nic nemůže změnit. Jde v nich hlavně o opatření distribuční a evidenční a o stanovení nejvhodnější doby výsevu.

Prvé opatření má zajistit, že se použije pro nejrůznější oblasti našich lesních závodů semeno vždy nejvhodnějšího původu. K tomu už ovšem musí směřovat i nákup semene. Nelze připustit, aby se dováželo semeno neznámého nebo nejistého původu. Od dovozních firem je nutné vyžadovat přesné označení původu tak, jak je obvyklé v mezinárodním obchodu se semenem. Pro severoamerické oblasti existuje dostatečně přesný soupis oblastí uznaných pro sběr a podle něho lze i vybrat ty provenience, které podle dosavadních zkušeností evropských, budou patrně také nejvýhodnější i pro nás.

Dále je důležité, aby lesní závody byly povinny vést evidenci o provenienci výsevů a hlavně pak výsadeb douglasky. Tuto evidenci je nejlépe připojit k hospodářským plánům. Distribuce douglaskového semene nesmí být nikdy ponechána náhodě a evidence musí být bezpodmínečně legalisována jako povinnost každého uživatele semene i sazenic.

Druhé opatření, které se týká doby výsevu, zajišťuje zvýšení a zkvalitnění produkce douglaskových sazenic.

Celková produkce douglaskových semenáčků v roce 1956 je slabá. Je ji možno vyjádřit průměrem 11 000 kusů z 1 kg semene. Srovnáme-li tento průměr s údaji v literatuře, vyznívá toto srovnání zcela v náš neprospěch. Z velmi různých podmínek lze dosíci z 1 kg semene 13 až 16 000 sazenic.

---

[3]) $Q_1^2 = 0{,}12$ $Q_2^2 = 0{,}04$ $Q_3^2 = 0{,}15$; $r_1^2$ 0,11 $r_2^2 = 0{,}03$ $F_3 = 8{,}38$; $F_{0{,}05} = 2{,}14$. $r_3^2 = 0{,}03$, $F_1 = 0{,}67$ $F_2 = 1{,}07$

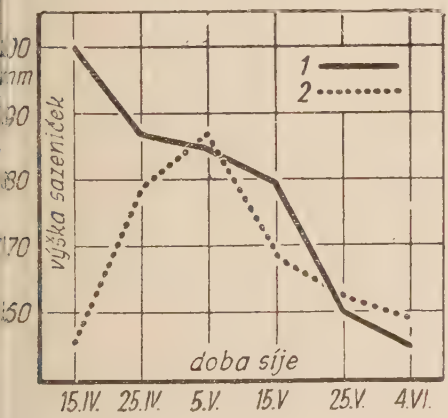
To je ovšem pokud jde o síje jarní. Jestliže však uvážíme, že při podzimních výsevech se dosahuje průměru třikráte až čtyřikráte vyšších, tj. 40 000 až 60 000 kusů z 1 kg (Hilf 1928, Rohmeder 1948, Rapf 1952. Wagenknecht 1958), pak lze tvrdit, že jsme se v roce 1956 ochudili nejméně o 40 miliónů douglaskových semenáčků (při síjí asi 1500 kg) proto, že bylo vyséváno na jaře a nikoliv na podzim.

Jarní výsev, doporučený v Pokynech pro výchovu sazenic douglasky (1956), je motivován dovozními těžkostmi.[4])

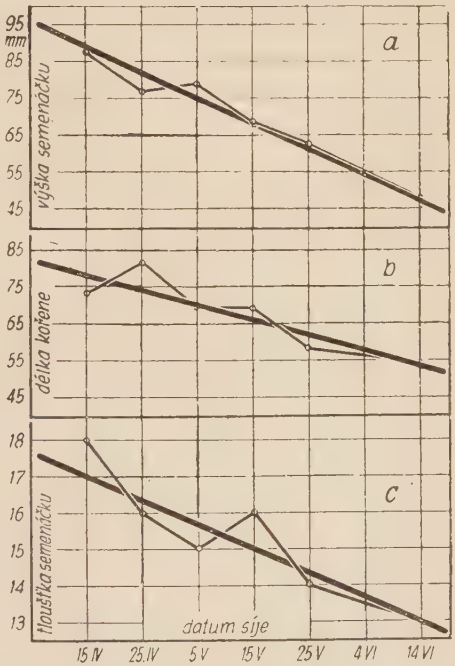
Patrně je tím míněna skutečnost, že se pro dovozní potíže k nám dostává semeno opožděně. Ovšem toto zpoždění dovozu vůbec nepřekáží tomu, aby se semeno uchovalo do podzimu a na podzim také vyselo. Naopak je do této doby možné provést vhodnou předosevní přípravu půdy i semen, což nebylo zřejmě vždy možné pro jarní výsevy, jak naše šetření jasně ukazují.

Při jarních výsevech zpožďuje opožděný dovoz semene výsevy a to, jak se ukázalo v našem šetření, má podstatný vliv na vzrůst semenáčků. Při časných výsevech dosahují semenáčky v prvním vegetačním období v průměru o 57 % větší výšky, o 62 % větší délky kořene a o 25 % větší tloušťky kořenového krčku (srovnána data 25. dubna a 4. června). Jestliže, posuzováno podle vzrůstu, považujeme na jaře za optimální dobu síjí v oblastech o nadmořských výškách od 100 do 400 m období do 20. dubna, pak v tomto období bylo v roce 1956 vyseto pouze 6 % semene. Pro oblasti

[4]) Úplná citace o době síje v zmíněných Pokynech je tato : (9) Doba výsevu: Na jaře, jako poslední ze všech jehličnanů. Podle výsledků výzkumu je možný a ekonomický výsev na podzim, při němž se dosáhne stejnoměrného klíčení a vysokého procenta zdatných semenáčků. Může se provádět v dlouhém časovém rozmezí až do zámrazu či napadnutí sněhu. Pro dovozní těžkosti bude zatím pravidlem jarní výsev.




Graf 5. Výška semenáčku v různé době síje pro výškové pásmo 100 až 400 m n. m. (1) a pro pásmo 400 až 800 m n. m. (2).




Graf 6. Korelace mezi dobou síje a velikostí semenáčku (a - výškou nadzemní části, b - délkou kořene, c - tloušťkou v kořenovém krčku).

v nadmořské výšce od 400 do 800 m považujeme podle našeho šetření pro výsevy optimální období od 1. do 10. května; do této doby a v těchto nadmořských výškách bylo v roce 1956 vyseto pouze 18 % semene. Je tedy zcela jasné, že jarní síjí jsme v roce 1956 ztratili nejen na produkci semenáčků, ale také na kvalitě semenáčků, neboť se ztráty ještě zvětšily tím, že ani jarní síje nebyly dostatečně včasné.

Pokud jde o jiné momenty, které ještě byly v roce 1956 sledovány, zejména pokud jde o původ semene a způsob předosevní přípravy, nebyl jejich vliv na výsledky síjí tak pronikavý, aby jej bylo možné statisticky prokázat. Je zcela nutné, aby se v tomto ohledu pokyny k výsevům douglaskového semene změnil. Podzimní síje s dokonalou předosevní přípravou se musí stát pravidlem, jarní síje pouze výjimkou. I jarní síje musí být pak provedeny v období časnějším.

K závěru ještě sdělujeme, že rok 1956 nebyl pro výsevy douglasky nijak zvláště nepříznivý. Jarní a časně letní období je v tomto roce možno charakterisovat jako vlhké a chladné. Klimatické extremity v době výsevů anebo později během vegetačního období byly jen řídké. Tak ve 2 % případů (tj. dvě školky) bylo možné zaznamenat v době síje sníh. V 8 % jsou zaznamenána velká chladna a v 11 % vydatné deště. V 9 % případů se dostavily v době síje pozdní mrazíky a ve 20 % přísušky. Také škody na semenáčcích, proti původním zprávám, nebyly velké, v 9 % případů byly douglaskové semenáčky napadeny houbami a v 6 % živočišnými škůdci. Poškození časnými mrazy bylo zjištěno v 9 % případů.

## Результаты производственных осевов пихты Дугласа в питомниках

В 1956 году в Чехословакию довезли всего 2005 кг семян пихты Дугласа. В том же году высеяны 1500 кг а остаток уложили до следующего года. Проведенные осевы были под особым надзором особенно что касается росту на конце первого вегетативного периода (высота сеянцев, длина корня, толщина корневой шейки) и общей производительности с 1 кг семян. Результаты были получены с 287 питомников (лесничеств) со всех управлений государственных лесов.

На рост сеянцев не оказало решающего влияния ни провениенция семян и ни предварительное приготовление почвы. Самым важным фактором оказавшим влияние на рост сеянцев было время проведения осева.

Весь осев был проведен весной, но в долгий период а именно от первого апреля до тридцатого июня. Проведение осева что касается времени изображено на графике № 3. Из этого можно вывести заключение что найлучшим периодом осева есть время с 10. апреля до 20. апреля с конечным сроком до 30. апреля. Осевы проведенные в июне можно считать неудовлетворенными. Естественно, что высота над морем различных областей имеет влияние на подходящий период времени осева. Было определено, что для области на высоте над морем от 200 до 400 м самым подходящим временем осева есть приблизительно 15. апреля в то время как на высоте от 400 до 800 м только лишь около 5 мая. (Сравнивайте результаты уведенные в графике № 3 и № 5.)

Общая продукция сеянцев в 1956 году была очень низкая а именно 11 000 штук с 1 кг семян. Такой неблагоприятный результат обясняется тем, что осев был проведен только весной. Весенний осев был проведен потому, что так приказывали инструкции хотя известно, что осенний осев дает лучшие результаты что касается количества и качества.

На основании полученных результатов с осеву семян пихты Дугласа и на основании дальнейшего подробного исследования необходимо в первую очередь завести точное разделение и регистрирование семян пихты Дугласа а потом и выращенных сеянцев. Осев нужно производит только осенью и лишь в исключительных случаях ранней весной.

## Results of large scale sawing of Douglas Fir seed in the year 1956

2005 kg of Douglas Fir seed were imported to Czechoslovakia in the year 1956. About 1500 kg were sawn and the rest stored for the next year. The large scale sawings were investigated by a questionnaire. In this way notably the growth at the end of the first vegetation period (the height of the seedling, length of the root, diameter of the root collar) and the total production of seedlings from 1 kg of seed were found. The data were gained from 287 nurseries (forest enterprises) from all regional forest administrations.

Neither the seed provenance nor the pretreatment of the seed effected considerably the growth of seedlings. The time of sawing was found as the most important factor effecting the growth of seedlings. All sawings of seed were performed in spring, but in a very long period, from 1 April to 20 June. The process of time for sawing in nurseries is given in the diagram 3. The most favourable period for sawing was the time from 10 April to 20 April, eventually 30 April, as it was indicated by the growth of seedlings. June sawings must be considered as seriously unfavourable ones. But the times of sawings effected variously the growth of seedlings according to the mean height. It was found that the most suitable period for sawing in the region from 200—400 m is round 15 April whereas the most favourable time for the region from 400 to 800 m is first the period round 5 May (Compare the given data in the table 13 and diagram 5).

The total production of plants in the year 1956 was small, perhaps 11 000 plants from 1 kg of seed. This unfavourable result was obtained obviously for the reason that only spring sawing was performed. It is generally known that autumn sawing gives much better results not only in the production of plants but even in the quality.

Results from the large scale Douglas Fir sawing and further detailed investigation ought to lead to the introduction of proper distribution and evidence of Douglas Firs seed and grown plant stock and to the appliance of only autumn sawing of seeds. Early spring sawing must be performed exclusively.

## LITERATURA

*Heger B.:* Směrnice pro pěstování douglaskových sazenic. Zprávy VÚLH, 1956, roč. II., č. 3—4, str. 61—62.

*Hilf H. H.:* Lohnt des Sammeln von DouglasSamen? Forstarchiv 1928, sv. 4, str. 211.

*Hofman J. - Heger B.:* Vymezení pěstebních oblastí douglasky a stanovení method pěstování. VÚLH 1954, Závěrečná zpráva o výzkumném úkolu, rozmn. 39 str.

*Heger B. - Hofman J.:* Poznámky k síji douglasky. VÚLH 1957, rozmn. 9 str.

*Rupf H.:* Der Forstgarten. Bayer. Landwirtschaftsverlag, Mnichov 1952.

*Rohmeder E.:* Kahlflächenaufforstung. Bayer. Landwirtschaftsverlag, Mnichov 1948.

*Wagenknecht Egon, Dr. Prof.:* Waldbauliche Eigenschaften und Behandlung der Douglasie. Die Douglasie und Ihr Holz, Akademie-Verlag Berlin 1958, str. 241—306.

Pokyny pro výchovu sazenic douglasky. Sbírka pokynů státních lesů, 1956, roč. I., č. 8., str. 84—85 (ref. inž. M. Veselý).

Návod k naklíčení semene douglasky zelené, k jeho výsevu a školkařskému opatření. HS lesů MLDP 1955, rozmn. 3 str. (čj. 1585/022, ref. inž. Svatoš).

The maninseed story (bez označení).

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Jaroslav Hofman*

# GUTONOSNOST BRSLENU BRADAVIČNATÉHO NA JIŽNÍM SLOVENSKU

[176.1 *Evonymus verrucosa* : 892.4]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV-STRNADY

V roce 1952 byl u nás započat systematický výzkum brslenů z podnětu státního úřadu plánovacího k tomu účelu, aby se přezkoušely možnosti využít této dřeviny k průmyslovému získávání guty tak, jako je tomu v Sovětském svazu. Kromě podrobného šetření o výskytu brslenů evropského i bradavičnatého, kromě šetření o biologii, ekologii a morfologické proměnlivosti, studovala se u této dřeviny také gutonosnost v přirozených podmínkách, tedy gutonosnost volně rostoucích a nepěstovaných brslenů, dále se pak věnovala pozornost možnostem, jak obsah guty v brslenech zvýšit uměle, a konečně se vyšetřovaly i nejvhodnější způsoby pěstování brslenů v speciálních porostech, plantážích.

O rozšíření brslenu evropského a bradavičnatého, o biologii a ekologii byly uveřejněny již práce dr. Hrabětové (1951, 1954) i autora této studie (1953, 1954, 1959), v oboru pěstování byla zveřejněna práce Luderova (1954), Polnarova a Hokova (1954) a studie Pešinovy (1954, 1957) a byly vypracovány i směrnice pro zakládání poloprovozních pokusných plantáží s brslenem evropským (1954). Z oboru gutonosnosti hlavně po teoretické a metodické stránce byly publikovány studie Svchnovské-Soudkové (1953, 1954, 1955 a 1956); zatím nezveřejněna ještě zůstala práce dr. Korbeláře a J. Poppera o metodice stanovení guty v brslenové kůře (1954). Bylo tedy brslenům po vědecké stránce věnováno hodně pozornosti. Bohužel tato pozornost v oblasti vědecké a výzkumné nebyla provázena zájmem praxe, ačkoliv úkol studia brslenů byl praxí vyvolán a pro její potřeby zpracován. Naopak nezájem se strany lesního hospodářství nedovolil dovést otázku do praktického konce, neboť bylo již na podzim v roce 1954 zastaveno zakládání pokusných plantáží; a tak je vcelku možno říci, že úkol zůstal nedokončen a nedořešen.

V cizině se na problému pěstování brslenu jako gutonosné dřeviny stále intensivně pracuje. Svědčí o tom dosti časté práce v odborném tisku polském, rumunském, německém a hlavně sovětském. V posledních létech dokonce vyšlo tiskem i několik sborníků brslenu věnovaných, z nichž obzvláštní pozornost si zaslouží sborník jugoslávský — *„O biljkama roda Evonymus u Jugoslaviji kao sirovinskom izvoru gutaperke“*, 1955, Glasnik šumarskog fakulteta sv. 11., 248 str. — a sborník sovětský — *„Bereskleť kak guttaperčonos“*, 1958, Trudy instituta lesa Tom 46., 153 str.

V poslední době se opět začíná o brslen zajímat náš gumárenský průmysl. Je to proto, že rozbory brslenové kůry na obsah guty, ačkoliv byly uskutečněny jen s malým materiálem, jsou velmi příznivé. Je zcela možné, že v dohledné době na nátlak průmyslu gumárenského se bude muset obnovit studium brslenu jako průmyslové dřeviny a že plantáže této dřeviny se pak brzy stanou dostačujícím zdrojem guty pro naše hospodářství. Proto také jistě není na škodu, jestliže uveřejňujeme o brslenu některé další výsledky studia z roku 1952 až 1954. Tentokráte nám půjde o gutonosnost brslenu bradavičnatého v souvislosti s některými podmínkami prostředí a v souvislosti s morfologickou proměnlivostí ve velikosti a tvaru listu.

*Oblast výzkumu*

Gutonosnost brslenu bradavičnatého byla studována v lesích jižního Slovenska, a to v několika zeměpisných, klimatických a vegetačních oblastech. Jsou to tyto oblasti:

A. Jihoslovenský kras (Silická a Plešivecká planina),

B. Štúrovsko (Kovačovské a Belanské kopce, podunajský luh u Čeňkova),

C. Šťávnické středohoří (Sitno),

D. Tribečské vrchy (Zobor a jeho svahy).

I když rozdíly mezi těmito oblastmi nejsou v obecných charakteristikách nijak vyhraněny, přece jen klimatická, geologická a půdní i vegetační pestrost jejich zaručovala, že bude dostatečně postižen charakter výskytu brslenu bradavičnatého v celé jeho široké amplitudě na jižním Slovensku.

Pokusné plochy, kde se odebíraly vzorky na zjištění gutonosti, byly vybírány v porostech určitého fytocenologického charakteru a podle příbuznosti pak byly rozděleny do těchto vegetačních skupin:

I. Křovitá lesostep,
II. Šípákový háj,
III. Doubrava,
IV. Habrová doubrava,
V. Bučina,
VI. Lužní les.

Ve všech těchto skupinách je výskyt brslenu bradavičnatého na jižním Slovensku charakteristický, i když se tu tato dřevina v porostech uplatňuje v šípákovém háji je brslen bradavičnatý velmi četně zastoupen, ale jeho celkový stav, zvláště je-li posuzován podle vzrůstu, není valný. V jiných vegetačních skupinách vykazuje brslen bradavičnatý sice bujný růst, ale je v porostu zastoupen menším počtem exemplářů (např. v habrových doubravách),v jiných skupinách je pak zastoupen velmi zřídka až ojediněle a jeho růstové schopnosti jsou prostřední až špatné (tak je tomu např. v bučinách nebo v lužním lese).

Pokusné plochy ve vyjmenovaných vegetačních skupinách byly voleny tak, aby byly zastoupeny porosty s nejrůznějším světlostním režimem a s dvojím zásadně odlišným charakterem půdním. Tak byly plochy vybrány v porostech vysloveně slunných, v porostech bez vyvinutého stromového patra (křovitá lesostep), dále v porostech slunných (šípákový háj, doubrava), v porostech polostinných (habrová doubrava) a konečně v porostech stinných (bučina, lužní les). Samozřejmě, že k tomuto charakteru porostu se váží ještě jiné stanovištní prvky než je světlostní režim. Se světlostními poměry jsou navzájem spojeny i poměry vlhkostní a to jak v půdě tak i v ovzduší. Utvořené vegetační skupiny postihují celou škálu porostů od extrémně suchých (křovitá lesostep) až po velmi vlhké (lužní les). I když naše skupiny jsou fytocenologicky ne právě vyrovnané, i když zahrnují různé varianty, jak už nutně vyplývá i z různé zeměpisné polohy, přece jen příbuznost porostů zařazených vždy do jedné skupiny a odlišnost od porostů zařazených do ostatních skupin nás opravňuje k tomu, abychom se pokusili posuzovat gutonosnost brslenu bradavičnatého právě v těchto skupinách a nikoliv v každém pokusném porostu zvláště.

Podrobná charakteristika pokusných porostů i vegetačních skupin je podána v práci *„Ekologická charakteristika malolisté a velkolisté odrůdy brslenu bradavičnatého“* a zde ji proto již není třeba znovu opakovat.

Pokud jde o půdu, pak jsou některé pokusné plochy vybrány v porostech se zřejmě vysokým obsahem vápníku v půdě (na geologickém substrátu dolomitickém nebo vápencovém), jiné pak na půdách se středním až nízkým obsahem vápníku (geologický substrát andesit, pískovec, diluvium, fylit, křemenec, diorit).

V literatuře byl již několikráte řešen vztah mezi obsahem guty v brslenové kůře a obsahem vápníku v půdě, právě tak jako vztah mezi obsahem guty a světlostními poměry, v kterých brsleny žijí. Otázky tyto se studovaly jak v přirozených porostech s brslenem tak i experimentálně, avšak zatímní výsledky nezodpověděly problém jednoznačně a uspokojivě. Proto také v našem případě, kdy nám šlo o celkovou gutonosnost brslenu bradavičnatého v přírodě, nemohly jsme zanedbat oba jmenované momenty, tedy obsah vápníku v půdě a světlostní režim, i když jsme neměli možnost oba tyto prvky exaktně zachytit měřením, a oba jsme v jejich kvantitě charakterisovali pouze nepřímými indikacemi (geologický substrát, vegetační skupina). Je to ovšem způsob běžný a použitý také v jiných obdobných pracích, s kterými své výsledky v závěru srovnáváme.

Pro naše studium jsme získali materiál z 25 pokusných ploch, jejichž přehled je podán v příloze 1.

### *Odběr vzorků*

Za vzorek zde považujeme část brslenové kůry, u níž byl pak mikroskopicky stanoven obsah guty. Pro studium gutonosnosti bylo třeba, aby vzorek byl dostatečně representativní. Proto jsme se také zabývali otázkou, na kterém místě na keři je třeba vzorek odebrat, v kterou roční dobu a na jak starém jedinci. O všech těchto otázkách již také bylo v literatuře diskutováno a nám šlo jen o přešetření některých těchto vztahů a o jejich nové ověření.

Pokud jde o místo na keři, které by bylo nejvhodnější k odběru vzorku, pak je nutné si uvědomit, že již bylo mnohokrát prokázáno, že rozložení guty v brslenu není pravidelné, že jsou místa s větším obsahem a partie s obsahem malým až žádným. V zásadě je možno říci, že kořenová kůra obsahuje vždy více guty než kůra nadzemních částí rostliny. Podle některých autorů je nejvíce guty nashromážděno v kořenovém krčku (např. Kudaševová), podle jiných pak pod kořenovým krčkem (např. Bosse). V naší laboratoři (viz Korbelář 1954) jsme sledovali rozložení guty v různých částech kořene i nadzemních částí kmínku nad kořenovým krčkem a zjistili jsme:

1. U jednoletých semenáčků byl maximální počet gutonosných buněk asi ve vzdálenosti 2 cm pod kořenovým krčkem. Směrem ke kořenovému krčku gutonosných buněk rychle ubývalo.

2. U rostlin tříletých až pětiletých přibývá gutonosných buněk směrem od kořenového krčku dolů ke kořenům až asi do vzdálenosti 10 cm, kde je jejich počet zpravidla největší.

Tato pozorování shodná s jinými, v literatuře uvedenými, vedla některé autory k tomu, že za nejvhodnější místo pro odběr vzorku pokládali část kořenové kůry vzdálené asi 10 cm od kořenového krčku. Tento způsob je snad vhodnější k tomu, aby byly zjištěny absolutní a maximální hodnoty obsahu guty v keři, i když se nám zdá, že i v těchto případech by bylo patrně třeba ne jednoho, ale daleko většího počtu vzorků z jednoho keře a z různých částí k tomu, aby byl získán přesnější obraz o gutonosnosti rostliny. V našem případě však nešlo o hodnoty absolutní, ale o takové,

které bychom mohli použít k srovnávání, jak se obsah guty mění z hlediska různých vlivů na gutonosnost působících, nebo o nichž se alespoň předpokládá, že mohou tuto vlastnost podstatně ovlivnit. Proto vpravdě také mnoho nezáleželo na tom, z kterého místa na keři se náš vzorek odebéře, jen když bylo zaručeno, že to bude u všech keřů ze stejné části. K tomu se pak nejlépe hodil kořenový krček jakožto část, kterou lze snadno a rychle u keře určit a z ní také vzorek odebrat. Při tom jsme si vědomi, že tu nedochází k maximálnímu nahromadění guty, nebo spíše gutonosných buněk, a že právě proto je toto místo k representaci celého keře vhodnější než místo maxima.

Podobně jako místo odběru vzorku, tak také doba odběru se pokládá pro stanovení obsahu guty v keři za důležitou. Někteří autoři tvrdí, že množství guty je největší na jaře a na podzim až v časné zimě (např. Vojnovskij), jiní však pokládají toto tvrzení za sporné (např. Bosse). Také z tohoto hlediska je doba odběru vzorku důležitá jen pro stanovení absolutního obsahu guty v keři, a protože nám šlo o hodnoty relativní, spokojili jsme se s odběrem vzorků ze všech keřů ve stejnou dobu, v červnu a na začátku července, i když jsme si vědomi toho, že tím mohla být gutonosnost brslenů podceněna, protože vzorky byly odebírány v době, kdy podle všech autorů je obsah guty právě nejmenší.

Také vliv stáří rostliny na hromadění obsahu guty v kořenové kůře není ještě dostatečně objasněn. Mnozí autoři tvrdí, že tento vztah existuje a poukazují na to, že při stáří od 5 do 15 let bývá gutonosnost největší. Ovšem naopak jiní autoři opět popírají existenci takového podobného vztahu mezi stářím rostliny a obsahem guty.

Abychom si tento problém objasnili, prošetřovali jsme na menším množství materiálu, zda je možné vyjádřit závislost obsahu guty na stáří keře statisticky. Materiál se pozůstával z 60 vzorků, z nichž vždy 15 náleželo do jedné kategorie stáří (do 5 let, do 10, 15 a 20 let). Ukázalo se, že průměry obsahu guty v těchto jednotlivých kategoriích vykazují rozdíly a že jejich hodnoty mírně stoupají od kategorie nejmladších jedinců ke kategorii keřů nejstarších:

stáří do 5 let, průměr obsahu guty 5,6 %,
stáří do 10 let, průměr obsahu guty 6,8 %,
stáří do 15 let, průměr obsahu guty 6,8 %,
stáří do 20 let, průměr obsahu guty 7,0 %.

Tyto zjištěné rozdíly v průměrech jsou nepatrné. Abychom si ověřili jejich statistickou průkaznost, prověřovali jsme vztah stáří k obsahu guty korelačním poměrem. Korelační poměr byl zjištěn velmi nízký, pouze 0,04, což svědčí o tom, že mezi sledovanými činiteli není žádný statisticky prokazatelný vztah.

Tuto otázku jsme ještě jednou prověřovali na materiálu cizím. Posloužila k tomu data uveřejněná Filinem a Oglobliném (1958), pocházející z brjanské oblasti a pozůstávající z 19 případů pro kategorie stáří od 6 do 24 let. Průměry v jednotlivých kategoriích stáří jsou:

stáří do 10 let, průměr obsahu guty 8,99 %,
stáří do 15 let, průměr obsahu guty 10,00 %,
stáří do 20 let, průměr obsahu guty 11,00 %,
stáří do 25 let, průměr obsahu guty 12,00 %.

Jako v našem případě, tak i v tomto se ukazuje tendence zvyšování obsahu guty se zvyšujícím se stářím. V sovětském materiálu jsou rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi podle stáří vyšší než u nás. Avšak ani v tomto materiálu nebyl prokázán mezi stářím keře a obsahem guty nějaký těsnější, statisticky vyjadřitelný vztah, neboť korelační poměr byl opět velmi nízký, a to 0,22.

Z těchto šetření vyplývá, že mezi stářím rostliny a hromaděním guty v kořenové kůře jsou vztahy velmi málo těsné a že je zcela možné při šetření o gutonosnosti je zanedbat. Domníváme se proto, že není chybou, jestliže jsme v našich analysách nadále již vůbec nepřihlíželi k stáří keřů, z kterých byly vzorky odebírány.

Se stářím souvisí také velikost keře, hlavně jeho rozměry tloušťkové. V literatuře se objevují zmínky o tom, že gutonosnost brslenů je závislá na zdatnosti keře. U statnějších keřů byl zpravidla zjištěn vyšší obsah guty v kořenové kůře než u keřů slabšího nebo chatrného vzrůstu. Náš materiál nebyl odebírán tak, abychom mohli k tomuto v literatuře uváděnému hledisku přihlédnout. Údaje o velikosti keřů jsou jen obecné a týkají se celkového stavu všech jedinců na pokusné ploše. Proto také jsme ani později nemohli po metodické stránce prověřit, do jaké míry může vztah velikosti jedince k obsahu guty naše celkové hodnocení ovlivnit.

Naše vzorky byly tedy odebírány v červnu až v červenci z keřů různého ří a to z kořenového krčku. Pouze v případech (16 vzorků), kdy byl řenový krček poškozen, byl vzorek odebrán hned pod místem poškození. každém pokusném porostu bylo vzorkováno nejméně vždy 10 keřů, maxilně 20. Pro vzorkování byly vybírány keře na pokusné ploše (25×25 m), erá byla vymezena i pro jiná šetření (množství keřů na ploše, růstová arakteristika brslenu, velikost a tvar listů). Jen pokud to malé množství řů na ploše nedovolovalo, byly vzaty vzorky i z keřů mimo plochu, ale však ještě zřejmě v porostech stejného charakteru. Celkem bylo ebráno 290 vzorků. Přehled o odběru vzorků podle jednotlivých pokusch ploch je podán v příloze 1.

*etody stanovení obsahu guty*

Rozborům vzorků na gutonosnost byla věnována mimořádná pozornost. lo to zejména proto, že otázka přesnosti metod činila v literatuře mnohé ivější výsledky práce o gutonosnosti sporné (viz např. kritika metod práci Bosseho). Šlo nám také o to, aby se eventuálně našla nějaká vá a praktická metoda pro stanovení obsahu guty u velkého počtu orků. Proto také dříve než jsme přikročili k standardnímu vyšetřování šich vzorků, byly prověřovány některé způsoby stanovení obsahu guty ráděné v literatuře i s vlastními obměnami. Celým tímto problémem se ústavu zabýval dr. O. Korbelář spolu s J. Popperem. V této áci si dodrobněji povšimneme pouze tří prověřovaných metod.

Za metodu, která podává nejvěrnější obraz o obsahu guty v kůře, je nutné povavat způsob extrakční. To již vyplývá z podstaty této metody. Na gutu se tu působí čitou chemickou látkou, v našem případě se nejlépe osvědčil benzen, v ní se guta zpouští a pak, po odpaření rozpouštědla, se získává čistá. Je zřejmé, a také prokáné, že působením rozpouštědla se nevyextrahuje z gutonosných buněk všechna guta, určitá malá část guty ještě v těchto buňkách zůstane, nejvíce pak v tom případě, y celkový obsah guty v rostlině je malý (podle Vojnovského při menším počtu tonosných buněk než je 100 na 1 mm²). To tedy znamená, že extrakční metodou stáváme nižší hodnoty obsahu guty v rostlině než jsou skutečné a že při celkovém kém obsahu guty v rostlině je extrakční způsob nejméně věrný. Přesto, a hlavně oto, že extrakční způsob je nejméně zatížen subjektivními vlivy, považovali jsme to metodu za základní a k ní jsme přirovnávali výsledky získané dalšími dvěmi sleovanými metodami.

Nejobvyklejší způsob stanovení guty je metoda mikroskopická. Gutonosné buňky ou v tkáni uspořádány s určitou pravidelností, která souvisí s jejich množstvím to pak je zase ve vztahu k obsahu guty. Tak třeba při nižším obsahu guty než 5 %, atřujeme na mikroskopickém řezu rostlinné tkáně jen ojedinělé gutonosné buňky ebo jen drobné a řídké shluky těchto buněk, nejčastěji poblíže kambia. Při obsahu ty kolem 5 % se již gutonosné buňky řadí do řad centrálně orientovaných. Při obsahu ty 10 % se již vytváří charakteristická hvězdice, jejíž ramena do jedné své třetiny lývají. Při obsahu kolem 15 % se gutonosné buňky shlučují v centrální části kruovitě kolem středu a okrajům vybíhají jen krátká ramena hvězdice, v délce asi dné třetiny poloměru řezu. Při obsahu 20% jsou gutonosné buňky uspořádány v souředných kruzích kolem dřevní části, při čemž buňky často splývají v souvislé komktní útvary. Při obsahu nad 20 % se zvyšuje počet kompaktních shluků a gutosné buňky již často tvoří zcela souvislé kružnicovité útvary kolem kambiální části ury.

Mikroskopická metoda stanovení guty v kořenové části spočívá ve srovnávání nkrétních charakteristických obrazců tvořených gutonosnými buňkami na mikrokopickém řezu s obrazci, pro něž již dříve jinou metodou byl stanoven odpovídající sah guty. Jde tedy o srovnávání se standardy. Pokud konkrétní případ neodpovídá ela standardu, je nutné interpolovat a obsah guty odhadovat v mezistupňových

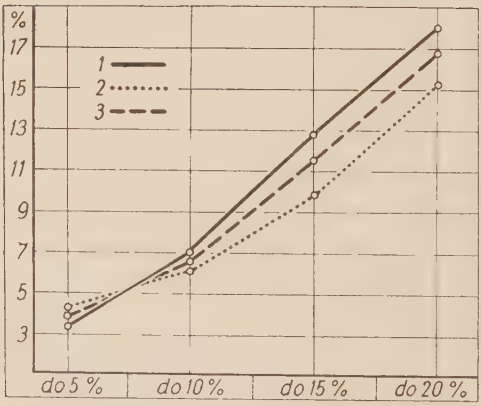
hodnotách podle toho, ke kterému standardu se skutečný obraz nejvíce blíží. Je zřejmé, že tu musí docházet k subjektivním chybám při odhadu, a že přesnost této mikroskopické metody je značně závislá, kromě jiného, na zručnosti a svědomitosti pracovníka. Tato metoda se zpřesňuje někdy tím, že pro určité obsahy guty se zjišťuje ještě také počet gutonosných buněk na 1 $mm^2$. K tomuto počtu je dána stupnice hodnot obsahu a propočtem se může korigovat dřívější okulární stanovení na mikroskopickém řezu (Kudaševová). Uvádí se, že mikroskopická metoda umožňuje stanovit obsah guty v kořenové kůře brslenu s přesností ± 2 %. Podrobně je metoda s různými variantami popsána v práci Korbelářově.

Aby se subjektivní vlivy u prosté mikroskopické metody co nejvíce vyloučily, pokusili se Korbelář a Popper 1954) nahradit okulární odhad a srovnávání se standardy nahradit mechanickým měřením. Při této metodě, nazvané mikrofotometrickou, se fotočlánkem měří množství světla, které prochází mikroskopickým preparátem brslenové kůry. Protože na preparátu je pletivo bezbarvé a propustné pro světelné paprsky, kdežto gutonosné buňky obarvené a pro světelné paprsky neprostupné nebo omezeně propustné, je zřejmé, že podle intensity prostoupivšího světla je možné určit obsah guty na základě dříve provedených srovnávacích experimentálních měřeních. Samozřejmě i tento způsob má své nevýhody a obtíže, které zde nebudeme blíže rozebírat, neboť jsou více a podrobně rozvedeny v citované již práci Korbelářově (1954).

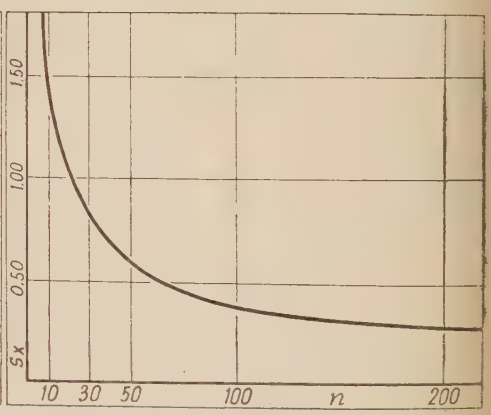
Zde nám jde nyní o to, kterou z uvedených metod máme použít pro rozsáhlejší šetření, aby vybraná metoda byla rychlá, jednoduchá a dostatečně spolehlivá pro srovnávací analysu. To pak lze nejlépe rozhodnout po srovnání výsledků dosažených všemi třemi metodami.

K srovnání bylo použito materiálu z brslenu evropského. Celkem bylo všemi metodami podrobeno analyse 45 vzorků. Ze srovnání vyplývá (viz tabulka 1 a graf 1), že největší průměr ze všech měření byl dosažen u metody extrakční (10,47 %), nejmenší u metody mikroskopické (8,94 %). Podobný obraz dostáváme, jestliže všechny analysované vzorky rozdělíme na skupiny o obsahu guty do 5 %, do 10 %, do 15 % a nad 15 %. Je zajímavé, že v posledních třech kategoriích, tedy ve skupinách s vyššími hodnotami obsahu guty, jsou maximální průměry pro skupinu zjištěny vždy metodou extrakční tak jako u celého materiálu. Ale ve skupině s nízkými hodnotami obsahu guty je nejvyšší průměr získán metodou mikroskopickou a nejnižší metodou extrakční. Potvrzuje se tu tvrzení Vojnovského, že extrakční způsob je málo spolehlivý při celkově nízkém obsahu guty v kořenové kůře.

Směrodatná odchylka je u celého souboru největší u metody extrakční, nejmenší u metody mikroskopické. Lze proto říci, že extrakční způsob vykazuje větší citlivost,




Graf 1. Srovnání průměrného obsahu guty ve skupinách po 5 % třemi různými metodami stanoveného (1. metoda extrakční, 2. metoda mikroskopická, 3. metoda fotomikroskopická).




Graf 2. Stanovení dostačujícího počtu pozorování pro různé přesnosti podle směrodatné odchylky průměru.

Tabulka 1

**Výsledky analysy brslenové kůry na obsah guty podle tří srovnávaných metod**

| | | Metoda | | |
|---|---|---|---|---|
| | | extrakční | mikroskopická | mikrofotometrická |
| lý ateriál | Průměr | 10,47 | 8,94 | 9,78 |
| | Směrodatná odchylka | 5,76 | 4,75 | 5,45 |
| upina do 5 % | Průměr | 3,47 | 4,33 | 3,99 |
| | Směrodatná odchylka | 1,45 | 1,34 | 2,52 |
| upina do 10 % | Průměr | 6,97 | 6,11 | 6,47 |
| | Směrodatná odchylka | 1,58 | 2,55 | 2,51 |
| upina do 15 % | Průměr | 12,82 | 9,86 | 11,59 |
| | Směrodatná odchylka | 1,33 | 2,57 | 1,62 |
| upina do 20 % | Průměr | 18,30 | 15,27 | 16,92 |
| | Směrodatná odchylka | 2,61 | 2,18 | 3,18 |

olehlivěji a citlivěji reaguje na různé obsahy, kdežto mikroskopická metoda do jisté íry různé hodnoty obsahu guty vyrovnává, stírá rozdíly mezi jednotlivými případy je tedy méně citlivá. Ovšem při rozdělení původního souboru na skupiny je vždy jmenší směrodatná odchylka u metody extrakční a to proto, že skupiny byly vyořeny právě podle rozsahu hodnot získaných touto metodou.

Při porovnávání těchto tří metod bylo důležité rozhodnout, jak dalece jsou statisky významné rozdíly ve výsledcích. Pokusili jsme se o to tím, že jsme porovnali měry rozptylů srovnávaných souborů s kritickými hodnotami vypočtenými pro avděpodobnost 95 %. Předpokládáme zcela právem, že výsledky získané všemi třemi etodami patří do tří náhodných výběrů, které však jsou součástmi jednoho základho souboru. Potom rozdíly mezi rozptyly je nutné vysvětlit pouze působením náhod poměry těchto rozptylů by nemohly překročit mez pravděpodobnosti. Jakmile by to mez překročily, bylo by nutné rozdíly mezi rozptyly (průměry) vysvětlit nejen sobením náhod, ale také působením jiných vlivů, z nichž se v našem případě převším uplatňuje charakter použité metody. Propočtením poměrů rozptylů ve všech upinách (viz tabulka 2) a srovnáním s kritickými hodnotami pro pravděpodobnost % se ukázalo, že pouze v jediném případě dosahuje poměr rozptylů kritické meze.

Z toho je dále nutné vyvodit, že všechny tři srovnávané metody jsou stejně hodtné, stejně statisticky průkazné a že rozdíly mezi nimi se pohybují v mezích působní náhod. Z tohoto hlediska je pak možné z těchto srovnávaných metod vybrat pro

**Hodnocení rozdílů mezi metodami poměrem rozptylů** Tabulka 2

| Skupiny | Srovnávané metody | | Tabulkové hodnoty F 0,05 |
|---|---|---|---|
| | extrakční a mikrofotometrická | extrakční a mikroskopická | |
| 5 % | 3,03 | 1,17 | 3,44 |
| 10 % | 2,50 | 2,58 | 2,58 |
| 15 % | 1,48 | 2,74 | 2,97 |
| 20 % | 1,26 | 1,21 | 2,97 |

širší šetření tu, která se ukazuje jako nejjednodušší a nejrychlejší. Tou pak je zřejmě metoda mikroskopická. Proto také v našem případě, podobně jako tomu bylo při stejném šetření i v cizině, jsme použili pro stanovení guty v kořenové kůře brslenu způsob mikroskopický.

Použitá mikroskopická metoda je podobně popsána v práci Korbelářově (1954). Je ještě třeba jen poznamenat, že ze vzorků bylo analysováno vždy několik řezů, zpravidla tři. Všechny řezy se pak srovnávaly se standardy, při čemž se obash guty určil podle toho, ke kterému standardu se nejvíce blížila většina řezů. V případech, kdy se řezy od sebe příliš lišily, byly pořizovány ze stejného vzorku nové mikroskopické preparáty. Z celkového počtu 290 vzorků bylo analysováno 121 v laboratoři ústavu pod dohledem dr. O. Korbelářе, ostatní pak autorem této studie.

*Hodnocení materiálu*

Materiál byl vesměs hodnocen metodami statistickými. K tomu pak nejprve byla řešena otázka dostačujícího počtu vzorků. Bylo použito způsobu grafického, který je uveden v příručce Hrubý-Konvička (*Polní pokusy a jejich zakládání a hodnocení*, 1954, Olomouc, 273 str.). Ukázalo se (viz tabulka 3 a graf 2), že při počtu případů nad 100 již směrodatná

Tabulka 3

**Hodnoty směrodatné odchylky průměru při různém počtu náhodně vybraných případů**

| Počet případů | 10 | 30 | 50 | 100 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|
| Průměr . . . . . | 7,10 | 8,44 | 8,10 | 8,96 | 8,14 |
| Směrodatná odchylka průměru . . | 1,46 | 0,83 | 0,60 | 0,39 | 0,26 |

odchylka průměru podstatně neklesá a že počet 100 případů je pro statistické hodnocení nutno považovat za naprosto dostačující. Avšak k vyrovnávání hodnot směrodatných odchylek průměrů dochází již v mezích od 50 do 100 počtu případů a tak pro naše účely, kdy nebylo možné opatřit velké množství materiálu a kdy vystačíme s přesností $s_x = 0{,}60$, můžeme považovat počet případů nad 50 za uspokojivý.

Při rozdělení našeho materiálu podle různých hledisek dostáváme pro různé kategorie různý počet případů, zpravidla však vždy tento počet případů překračuje hodnotu 50. Tak např. při rozdělení podle oblastí dostáváme v jednotlivých kategoriích počty 113, 74, 50 a 53, při rozdělení podle vegetačních skupin počty 61, 51, 55, 58, 54 a 11, při rozdělení podle světlostního režimu počty 61, 106, 58 a 65 a konečně při rozdělení podle obsahu vápníku v půdě počty 99 a 103. Z toho vyplývá, že pro statistické hodnocení máme většinou postačující počet případů.

Ze statistického hlediska je nutno také prověřit homogenitu materiálu u skupin rozdělených z původního, základního souboru. Homogenitu jsme posuzovali Bertlettovým testem (podle způsobu uvedeného v příručce Myslivcově — *Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví*, Praha 1957, ČSAZV, 555 str.).

Výsledek Bartlettova testu je podán v tabulce 4.

**Bartlettův test homogenity** Tabulka 4

| Soubory | Hodnota Bartlettovy náhodné veličiny M | Hranice významnosti pro pravděpodobnost 0,05 |
|---|---|---|
| Podle oblastí . . . . . | 7,10 | 7,81 |
| Podle vegetačních skupin . . . | 10,65 | 11,07 |
| Podle světlostního režimu . . | 5,82 | 7,81 |
| Podle vápnitosti půdy . . . . | 28,76 | 3,84 |

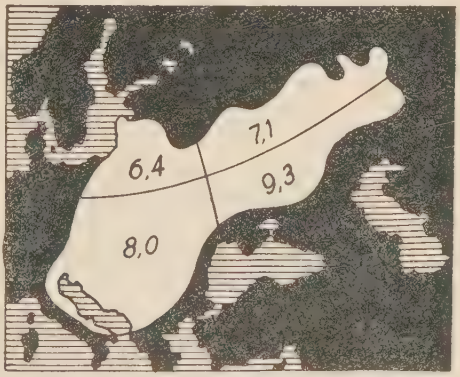
Z přehledu je patrné, že zjištěné hodnoty náhodné veličiny M, až na jediný případ, kdy byl základní soubor rozdělen podle hlediska obsahu vápníků v půdě, jsou nižší než hranice významnosti vypočtené pro pravděpodobnost 0,05. Z toho také můžeme vyvozovat, že soubory rozdělené podle různých hledisek z původního základního souboru jsou homogenní a mohou být také proto samostatně analysovány statistickými metodami.

Rozdíly v metodách stanovení guty v kořenové kůře jsme hodnotili podle poměru rozptylů po způsobu, který je uveden v příručce Líkařově (*Statistické metody v laboratorní práci*, 1957, Praha, SNTL, 98 str.). Pro analysu rozptylu jsme použili způsobů uvedených v zmíněné již práci Myslivcově. Korelační poměr a korelační koeficient jsme vypočítali podle způsobu uvedeného Pávem (*Statistická kontrola jakosti a matematicko-statistické metody ve strojírenství*, Praha 1955, 73 str. rozmn.).

## Výsledky šetření

Pro celou oblast jižního Slovenska byl zjištěn v kořenové kůře brslenu bradavičnatého průměrný obsah guty 8,1 %. Při tom ovšem nejsou průměry ve všech čtyřech vyšetřovaných našich oblastech stejné. Nejvyšší obsah byl v oblasti šťávnické (8,82 %), nejnižší v oblasti štúrovské (7,64 %).

V literatuře se obvykle udává, že brslen bradavičnatý obsahuje 7 % guty. To tedy znamená, že gutonosnost našich brslenů je poněkud vyšší než tento obecně přijímaný průměr. Pro větší ujasnění, jak dalece jsou naše brsleny kvalitní co do obsahu guty, vybrali jsme z literatury několik údajů o gutonosnosti z krajin zeměpisně poměrně vzdálených. Jde vesměs o data získaná při rozsáhlejším šetření a to v Sovětském svazu (Stranovič 1938 — údaje 1 a 6, Kuhlaševová 1945 — údaje 8 a 9, Pjatnickij 1939 — údaj 11, Čistjakov 1934 — údaje 20, 21 a 22), v Polsku (Grochowski aj. 1954 — údaje 2, 4, 5, 7, 10 a 16) a v Jugoslavii (Bunuševac 1955 —



Obr. 1. Gutonosnost brslenu bradavičnatého v různých částech jeho areálu.

údaje 3, 13, 14 a 17. Tyto literární prameny nejsou všechny stejně hodnotné, stejně podrobné a stejně zpracované; také oblasti na které se údaj o gutonosnosti vztahuje, nejsou stejnorodé, některé jsou vymezeny šířeji, jiné opět úžeji a některé jsou charakterisovány pouze zeměpisnou polohou. Přesto však toto srovnání dat cizích i našich je velmi informativní.

Z tabulky 5 je patrné, že průměry v obsahu guty v kořenové kůře brslenu bradačnatého se pohybují od 2,5 % do 9,6 %. Celkový průměr z těchto dat zcela souhlasí s výše uvedeným literárním údajem a rovná se 7 %. I v tomto srovnání vykazuje náš brslen gutonosnost nad normálem.

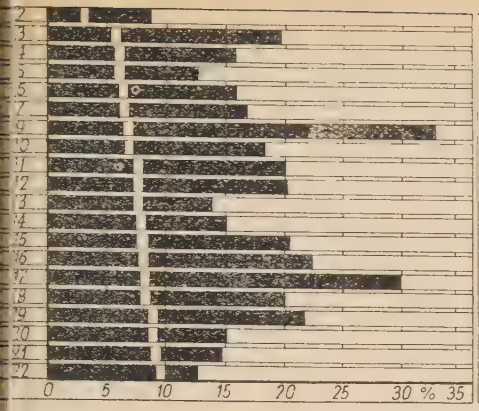
Nejnižší gutonosnost byla shledána v oblastech horských (na Kavkaze a v Karpatech). Pokud jde o ostatní oblasti, je velmi těžké rozhodnout o nějakém vztahu mezi zeměpisnou polohou a gutonosností. Grochowski (1954) pro Polsko uvádí, že se naznačuje tendence snižovat obsah guty ve směru od jihovýchodu k severozápadu. Při srovnání polského, našeho, jugoslávského a sovětského materiálu není tato tendence již tak jednoznačná. Pokusíme-li se rozdělit zeměpisně celý areál na část severní (zhruba nad 50. rovnoběžkou) a na část jižní (pod touto rovnoběžkou), pak můžeme jen velmi nezávazně říci, že v severní části areálu je gutonosnost v průměru nižší než v části jižní. V obou těchto částech však ještě můžeme rozlišit pratii východní a západní. Partie východní vykazují vždy vyšší gutonosnost než partie západní. Toto schéma je nejlépe patrno na připojeném obrázku (obr. 1).

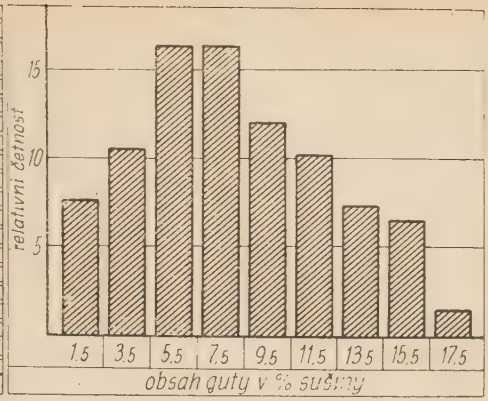
Pro severozápadní část areálu (vesměs oblasti polské) můžeme stanovit průměrný obsah guty na 6,4 %, pro severovýchodní část (sovětské severní oblasti) obsah guty 7,1 %, pro jihozápadní část (oblasti československé a jugoslávské) obsah 8,0 % a konečně pro jihovýchodní část obsah 9,3 % (jižní oblasti sovětské). Vyjmuty byly údaje pro Bosnu a oblast novorossijskou, dále pak data pro oblasti horské, kde je možno udat jako průměr hodnotu 2,90 %. Jak již bylo řečeno, je tento vztah gutonosnosti k zeměpisnému položení značně problematický. K přesnějšímu vymezení

Tabulka 5

**Gutonosnost brslenu bradavičnatého podle pramenů sovětských, polských, československých a jugoslávských**

| Oblast | Obsah guty | | Oblast | Obsah guty | |
|---|---|---|---|---|---|
| | průměr | maximum | | průměr | maximum |
| 1. Kavkazská (SSSR) . | 2,5 | | 12. Štúrovská (ČSR) . . | 7,6 | 20,2 |
| 2. Karpatská (PLR) . . | 3,3 | 8,8 | 13. Slovinská (FRJ) . . | 7,6 | 14,0 |
| 3. Bosenská (FRJ) . . | 5,4 | 20,0 | 14. Makedonská (FRJ) . | 7,8 | 15,0 |
| 4. Pobaltská (PLR) . . | 5,9 | 15,8 | 15. Tribečská (ČSR) . . | 7,8 | 20,4 |
| 5. Velkopolská (PLR) . | 6,1 | 13,0 | 16. Střední Polsko (PLR) | 7,9 | 22,3 |
| 6. Novorosijská (SSSR) | 6,5 | 16,0 | 17. Srbská (FRJ) . . . | 8,1 | 30,0 |
| 7. Mazovská (PLR) . . | 6,5 | 17,0 | 18. Jihoslov. kras (ČSR) | 8,2 | 20,1 |
| 8. Kujbyševská (SSSR) | 7,0 | — | 19. Šťávnická (ČSR) . . | 8,8 | 21,7 |
| 9. Moskevská (SSSR) . | 7,0 | 33,0 | 20. Ukrajinská (SSSR) . | 9,0 | 15,4 |
| 10. Mazurská (PLR) . . | 7,0 | 18,5 | 21. Gruzínská (SSSR) . | 9,2 | 14,8 |
| 11. Voroněžská (SSSR) . | 7,5 | 20,0 | 22. Povolžská (SSSR) . . | 9,6 | 13,0 |




raf 3. Průměry a rozsahy obsahu guty různých zeměpisných oblastech (čísla oblastí podle tabulky 5).

Graf 4. Rozdělení četností (relativní) obsahu guty v celém materiálu. Největší četnosti v třídách 5,5 a 7,5 %.

ztahu by bylo potřeba daleko více materiálu a tento materiál by musel být homogenní.

Minimální hodnoty obsahu guty (v tabulce 5 nejsou uvedeny) jsou ve většině případů 1 % (eventuálně 0 %). Maximální hodnoty se od sebe různých oblastech velmi liší a nejsou nijak v souvislosti s průměry, tj. e zvyšováním průměru se také nezvyšuje maximum. Tak třeba do 7 % průměru jsou maxima asi 15 %, při průměru do 8 % maxima asi 20 %, při průměru do 9 % maxima asi 24 %, ale při průměru nad 9 % maxima již pouze 11 % (srovnej též graf 3). Tento zjev patrně vyplývá z nestejného způsobu, který byl použit při sběru a zpracování materiálu. Ve většině případů však můžeme konstatovat, že průměrné hodnoty se více blíží minimu než maximu. Příčina toho je zřejmě v tom, že četnost případů je vždy vyšší v třídách s nižším obsahem guty než v třídách s vyšším obsahem guty. Tuto skutečnost můžeme velmi podrobně potvrdit jak naším ak i polským materiálem. V našem materiálu (viz graf 4 a přílohu 2) sou největší četnosti v třídách o středech 5,5 a 7,5 % (v obou případech 8,6 % četnosti). Za střed soustavy by bylo nutné však považovat třídu o středním obsahu guty je 9,5 %. V polském materiálu je asymetrie křivky četnosti ještě větší. Nejvyšší četnost je rovněž jako u nás u tříd 5,5 a 7,5 %, ale středem soustavy je třída 13,5 %.

Pokud je možné posuzovat proměnlivost v gutonosnosti podle rozsahu (rozdíly mezi minimem a maximem), pak gutonosnost brslenů z jižního Slovenska je méně proměnlivá než gutonosnost brslenů novorossijských, slovinských, makedonských, ukrajinských, gruzínských a brslenů ze středního Povolží, ale více proměnlivá než u breslenů z Bosny, ze Srbska a z okolí Moskvy. Detailně můžeme sledovat pouze proměnlivost našich a polských brslenů, neboť pro to máme dostatečný statistický materiál. Srovnání této proměnlivosti podává tabulka 6.

Je zřejmé, že proměnlivost polských brslenů je sice větší, ale nijak výrazně; v obou případech je vysoká.

Tabulka 6

**Srovnání proměnlivosti v gutonosnosti u slovenských a polských brslenů**

| Oblasti | Průměr | Směrodatná odchylka | Variační koeficient v % |
|---|---|---|---|
| Polsko VI | 7,93 | 4,78 | 60,1 |
| Polsko I | 5,86 | 3,32 | 56,7 |
| Polsko II | 7,00 | 3,85 | 55,0 |
| Slovensko B | 7,64 | 4,20 | 54,9 |
| Polsko VIII | 3,35 | 1,83 | 54,6 |
| Polsko IV | 6,50 | 3,50 | 53,8 |
| Slovensko D | 7,80 | 4,19 | 53,7 |
| Slovensko C | 8,82 | 4,29 | 48,6 |
| Slovensko A | 8,24 | 3,98 | 48,3 |

V celém zde hodnoceném materiálu cizím i našem se neukazují hraniční možnosti gutonosnosti brslenu bradavičnatého. Jsou zprávy, že některé keře této dřeviny mají vynikající gutodárné vlastnosti a obsahují v kořenové kůře 40 a dokonce i přes 50 % guty. To jsou však zajisté výjimky, ale je třeba si jich povšimnout, neboť ukazují na možnosti využít těchto vynikajících jedinců v šlechtitelství a průměrnou gutonosnost divoce rostoucích keřů vysoko překonat. I když je gutonosnost, jak bylo ukázáno, našich brslenů z vyšetřovaných oblastí jižního Slovenska nadprůměrná, nebyl zjištěn žádný případ skutečně vynikající gutonosnosti.

V polském materiálu se ukázaly rozdíly mezi jednotlivými oblastmi jako vysoce významné. Tak tomu není v našem materiálu. Rozdíl mezi gutonosností brslenů v oblasti šťávnické, kde je největší, a gutonosností v oblasti štúrovské, kde je nejmenší, je pouze 1,18 % obsahu guty. Významnost těchto rozdílů jsme prověřovali analysou rozptylu (viz přílohu 4) a shledali, že proměnlivost mezi oblastmi je statisticky nevýznamná vzhledem k proměnlivosti uvnitř těchto oblastí. Výsledky analysy jsou uvedeny v tabulce 7.

Tím také nelze považovat rozdíly v gutonosnosti brslenů v různých oblastech jižního Slovenska za statisticky průkazné. Jde tedy zřejmě o to, že v žádné z vyšetřovaných oblastí neexistuje takový činitel, který by

**Hodnocení proměnlivosti mezi oblastmi a uvnitř oblastí** Tabulka 7

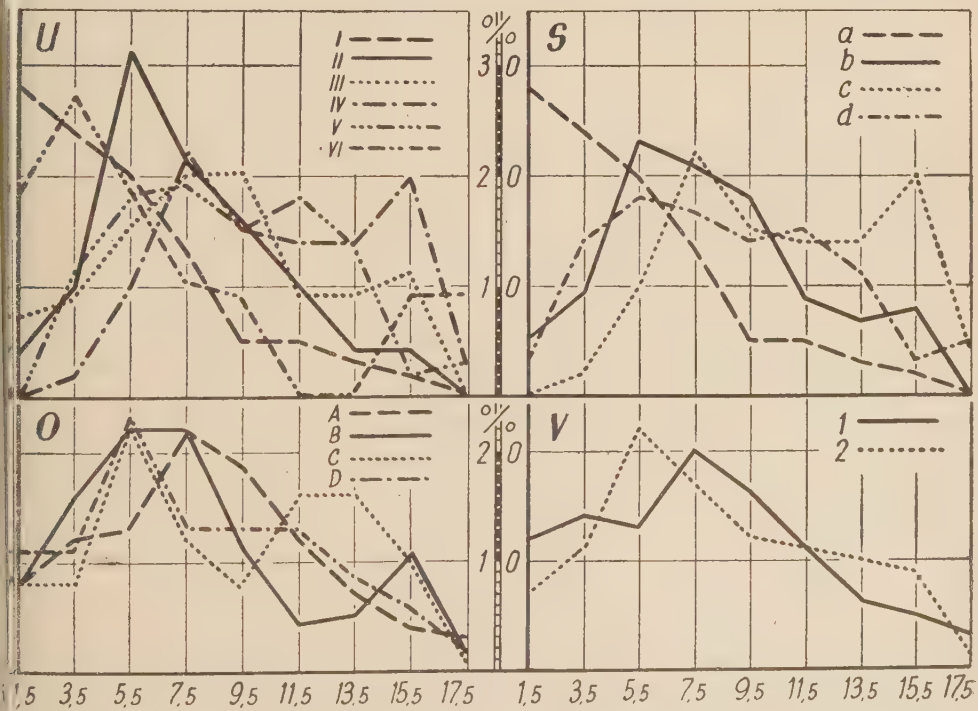
| Proměnlivost | Součet čtverců | Počet stupňů volnosti | Rozptyl | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | F 0,05 | F 0,01 |
| Mezi oblastmi | 1,38 | 3 | 0,46 | 0,93 | 3,07 | 4,87 |
| Uvnitř oblastí | 104,15 | 21 | 4,96 | — | — | — |
| Celková | 105,53 | 24 | — | — | — | — |

působil na gutonosnost v rámci celé oblasti stejně intensivně, ale kvantitativně zcela odlišně v druhých oblastech. Zeměpisná vzdálenost, pokud by měla vliv na gutonosnost, se tu ještě nemohla projevit.

Gutonosnost se často uvádí v souvislosti s chemismem půdy; zejména se má za to, že na gutonosnost má vliv větší či menší obsah vápníku v půdě. Protože je v našem materiálu zcela dobře možné rozlišit pokusné porosty na půdách s vysokým obsahem vápna a porosty na půdách se středním nebo nízkým obsahem vápna, pokusili jsme se také hodnotit působnost tohoto faktoru na obsah guty. Rozdíly mezi obsahem guty brslenů rostoucích na půdách vápenatých a nevápenatých jsou zcela nepatrné (viz příloha 3) a činí pouze 0,6 %. Proměnlivost v gutonosnosti je v obou případech zhruba stejně velká (variační koeficient v procentech pro půdy vápenaté 52,87, pro půdy nevápenaté 49,40, srovnej i ostatní statistické charakteristiky uvedené v příloze 3). Rozložení četností je opět asymetrické (voz příloha 2 a graf 5). Významnost rozdílů podle analysy rozptylu (příloha 4) nebyla prokázána, jak ukazují výsledky v tabulce 8. Proměnlivost uvnitř skupin je větší než proměnlivost mezi skupinami.

Nelze tak potvrdit, že by obsah vápníku v půdě měl podstatný vliv na gutonosnost brslenu bradavičnatého.

Gutonosnost brslenů mezi jednotlivými pokusnými porosty je velká. Je větší, jak ukázala analysa rozptylu, nežli proměnlivost individální uvnitř




Graf 5. Relativní rozdělení četností pro jednotlivé případy rozděleného souboru (U - rozdělení podle vegetačních útvarů, S - rozdělení podle světlostního klimatu, O - rozdělení podle zeměpisných oblastí, V - rozdělení podle vápnitosti půdy).

Tabulka 8

**Hodnocení proměnlivosti v gutonosnosti brslenů mezi skupinami porostů na půdách vápenatých a na půdách nevápenatých a uvnitř těchto skupin**

| Proměnlivost | Součet čtverců | Počet stupňů volnosti | Rozptyl | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | F 0,05 | F 0,01 |
| Mezi skupinami . . | 2,35 | 1 | 2,35 | 0,52 | 2,49 | 62,34 |
| Uvnitř skupin . . . | 103,18 | 23 | 4,49 | — | — | — |
| Celková . . . . . | 105,53 | 24 | — | — | — | — |

těchto porostů. Nejmenší obsah guty byl zjištěn v pokusném porostu 17 (2,70 %), největší v pokusném porostu 22 (11,30 %). Data o všech porostech jsou uvedena v příloze 3.

Z těchto dat je také patrné, že porosty o zhruba stejné gutonosnosti brslenů mají podobný fytocenologický charakter. Tak nejnižší obsah guty bez výjimky je v porostech charakteru křovité lesostepi (Ia). Kdežto nejvyšší obsah je u brslenů v porostech patřících do skupiny habrových doubrav (až na jedinou výjimku). U ostatních vegetačních skupin již není tento vztah gutonosnosti ke skupině tak jednoznačný, i když přece jen ještě patrný:

| | obsah guty |
|---|---|
| Křovitá lesostep . . . . . | 2,70 až 5,80 %, |
| Šípákové háje . . . . . | 5,90 až 8,10 %, |
| Doubravy . . . . . | 7,70 až 9,32 %, |
| Bučiny . . . . . | 7,90 až 9,50 %, |
| Habrové doubravy . . . . . | 8,78 až 11,30 %. |

(Ze srovnání vyřazen jeden pokusný porost, charakterisovaný jako podunajský lužní les, pro malý počet pozorování.)

V průměrech se pak tyto skupiny liší:

| | |
|---|---|
| Křovitá lesostep . . . . . | 5,08 %, |
| Šípakový háj . . . . . | 7,50 % (+ 2,42), |
| Doubrava . . . . . | 8,60 % (+ 1,10), |
| Bučina . . . . . | 9,02 % (+ 0,42), |
| Habrová doubrava . . . . . | 10,78 % (+ 1,76). |

Tyto zjištěné rozdíly v průměrech gutonosnosti brslenů mezi jednotlivými vegetačními útvary (skupinami) jsou statisticky průkazné, jak ukázala analysa rozptylu, jejíž výsledky jsou podány v tabulce 9 (viz též příloha 5).

Je tedy proměnlivost mezi skupinami statisticky vysoce významná vzhledem k proměnlivosti uvnitř těchto skupin.

Tabulka 9

**Hodnocení proměnlivosti v gutonosnosti mezi skupinami vegetačními a uvnitř těchto skupin**

| Proměnlivost | Součet čtverců | Počet stupňů volnosti | Rozptyl | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | F 0,05 | F 0,01 |
| Mezi vegetačními útvary . . . . . | 81,38 | 5 | 16,28 | 12,82 | 2,74 | 4,17 |
| Uvnitř vegetačních útvarů . . . . . | 24,15 | 19 | 1,27 | — | — | — |
| Celková . . . . . | 105,53 | 24 | — | — | — | — |

Ovšem mezi jednotlivými vegetačními skupinami nejsou rozdíly stejně významné. Tak vysoce významné jsou rozdíly mezi dvojicemi:

Křovitá lesostep a šípákový háj
Křovitá lesostep a doubrava
Křovitá lesostep a bučina
Křovitá lesostep a habrová doubrava
Šípákový háj a habrová doubrava

Za rozdíly pouze statisticky významné lze považovat rozdíly mezi habrovou doubravou a lužním lesem. Ostatní rozdíly mezi dvojicemi vegetačních skupin jsou statisticky nevýznamné (viz příloha 6).

Z přehledu je patrné, že především útvar křovité lesostepi se velice zřetelně odlišuje od ostatních útvarů pokud jde o gutonosnost brslenů v něm rostoucích. Musí tu tedy působit nějaký význačný stanovištní faktor, který také tento útvar od ostatních výrazně odlišuje. Zřejmě se tu nabízí považovat za takový faktor světlo. Křovité lesostepi se od ostatních útvarů odlišují hlavně tím, že se tu nevytváří zapojené stromovité patro. Je to útvar otevřený, v němž stromy rostou buď jen solitérně anebo v menších skupinách a s keři. Keřové patro je bohatě zastoupeno (srovnej Hofman 1954). Ostatně i všechny ostatní vegetační skupiny lze velmi dobře odlišit světlostním charakterem, byť i jen subjektivně. Z tohoto hlediska jsme vytvořili z našich vyšetřovaných vegetačních útvarů celkem 4 další skupiny a pro ně pak stanovili průměrnou gutonosnost brslenů takto:

a) porosty vysloveně slunné (I) . . . . . 5,08 %,
b) porosty poloslunné (II + III) . . . . . 8,06 %,
c) porosty polostinné (IV) . . . . . 10,78 %,
d) porosty stinné (V + VI) . . . . . 8,64 %.

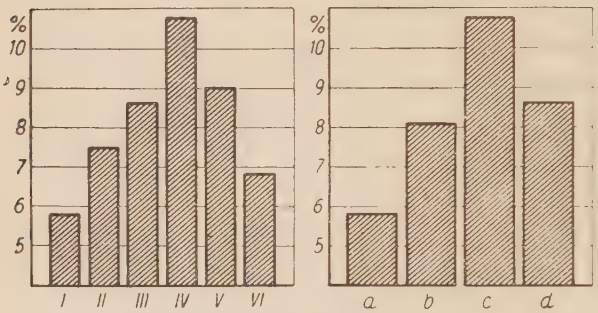
Rozdíly v gutonosnosti brslenů mezi těmito skupinami porostů podle světlostního charakteru vymezenými jsou vysoce významné, jak potvrdila analysa rozptylů, jejíž výsledky jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10

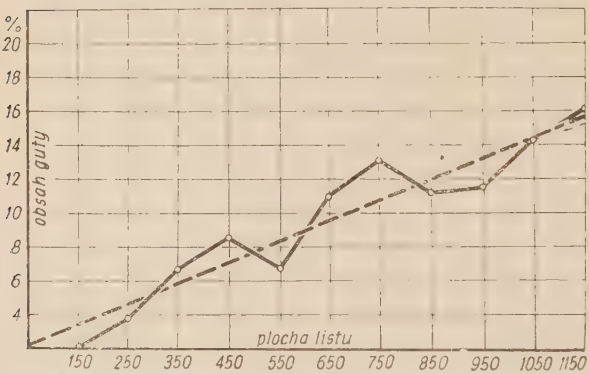
**Hodnocení proměnlivosti v gutonosnosti mezi skupinami porostů podle světlostního charakteru**

| Proměnlivost | Součet čtverců | Počet stupňů volnosti | Rozptyl | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | F 0,05 | F 0,01 |
| Mezi skupinami . . | 75,00 | 3 | 25,00 | 17,24 | 3,07 | 4,87 |
| Uvnitř skupin . . . | 30,53 | 21 | 1,45 | — | — | — |
| Celková . . . . . | 105,53 | 24 | — | — | — | — |

Vysoce významné jsou rozdíly v průměrech obsahu guty mezi porosty slunnými a poloslunnými, slunnými a polostinnými, slunnými a stinnými. Statisticky významé jsou rozdíly mezi porosty poloslunnými a stinnými a polostinnými a stinnými. Statisticky nevýznamné jsou rozdíly mezi porosty polostinnými a stinnými (srovnej příloha 6).




Graf 6. Obsah guty v různých vegetačních útvarech a ve skupinách porostů s různým světelným klimatem.




Graf 7. Průměrný obsah guty pro listy různé velikosti (plochy).

Materiál byl podroben dále ještě kombinované analyse. Tak se zjišťovala proměnlivost mezi zeměpisnými oblastmi vzhledem k proměnilvosti mezi skupinami podle světlostního charakteru a proměnlivosti residuální, a proměnlivost mezi skupinami porostů na půdách s různým obsahem vápníku vzhledem k proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního charakteru a proměnlivosti residuální. V obou těchto případech (srovnej data v příloze 5 a 7), se ukázalo, že proměnlivost mezi skupinami podle světlostního charakteru je vždy statisticky vysoce významná vzhledem k proměnlivostem ostatním včetně residuální.

Tak se z našeho materiálu prokázalo, že proměnlivost gutonosnosti brslenu bradavičnatého souvisí se světlostním charakterem porostu, v kterém brslen roste. Avšak tato souvislost není přímá. V porostech nejsvětlejších (a také nejsušších) je obsah guty v brslenové kůře nejmenší, nejvyšší je v porostech po-

**Obsah guty v kořenové kůře při různé velikosti listů** Tabulka 11

| Plocha listu v mm² | 150 | 250 | 350 | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 | 1150 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Obsah guty v % | 2,1 | 3,8 | 6,6 | 8,5 | 6,7 | 10,7 | 12,9 | 11,2 | 11,5 | 14,4 | 16,2 |

stinných. Avšak v porostech poloslunných a stinných je obsah guty měř stejný, vyšší než v porostech slunných a nižší než v porostech polostinných. S přibývající stinností porostů gutonosnost brslenu nejprve toupá až k určitému okamžiku (porosty polostinné) a pak opět klesá (viz také graf 6).

Brsleny bradavičnaté v oblastech jižního Slovenska jsme prošetřovali také s hlediska proměnlivosti ve velikosti listové plochy (viz Hofman 1959). Při této příležitosti se ukázalo, že listová plocha brslenu je závislá ovněž na světlostním charakteru porostu, v kterém brslen žije. S přibývající stinností porostu se prokazatelně zvětšovala listová plocha. Prošetříme proto také ještě otázku, do jaké míry souvisí gutonosnost brslenu s velikostí listové plochy.

Již z průměru obsahu guty pro brsleny o stejné ploše (viz tabulka 11) je tu zřejmá závislost. S přibývající velikostí listové plochy přibývá také obsah guty v kořenové kůře (graf 7).

Tento vztah je statisticky velmi těsný, jak potvrdilo vyšetření korelačního poměru (0,66) a také lineární (mocnina korelačního koeficientu 0,60, testovací kriterium menší než kritické hodnoty). Je však zajímavé, že těsnost vztahu i jeho linearita není stejná ve všech vyšetřovaných vegetačních útvarech (skupinách podle světlostního charakteru). Tak např. ve vegetačním útvaru křovité lesostepi je vztah málo statisticky těsný a linearita není prokazatelná. Zvyšováním velikosti listové plochy se neúměrně rychleji zvyšuje obsah guty v kořenové kůře. Avšak rozptyl v jednotlivých skupinách velikostí listové plochy je značný. U ostatních útvarů vegetačních je těsnost vztahu prokázána poměrně vysokým kore-

Tabulka 12

**Těsnost vztahu mezi velikostí listu a obsahem guty a jeho linearita**

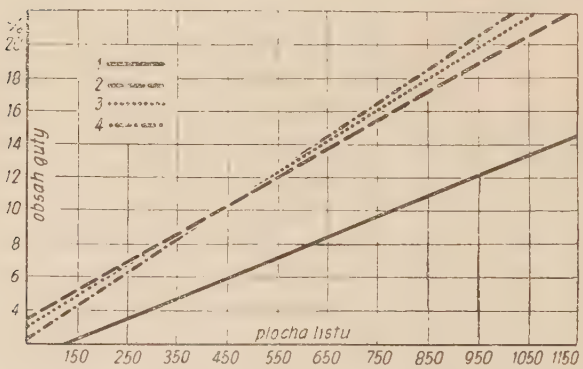
| Skupina porostů | Korelační poměr $Q^2$ | Korelační koeficient r | Druhá mocnina korelačního koeficientu $r^2$ | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro F 0,05 |
|---|---|---|---|---|---|
| unné . . . . | 0,38 | 0,43 | 0,18 | 3,54 | 2,58 |
| loslunné . . . | 0,74 | 0,85 | 0,73 | 0,53 | 2,35 |
| lostinné . . . | 0,79 | 0,86 | 0,74 | 1,34 | 2,16 |
| inné . . . . | 0,73 | 0,83 | 0,68 | 0,95 | 2,09 |
| lý soubor . . . | 0,66 | 0,78 | 0,66 | 1,51 | 1,90 |

lačním poměrem (viz tabulka 12) a také linearita je statisticky významná, i když různě silná. Nejtěsnější vztah mezi velikostí listu a gutonosností je u brslenů rostoucích v habrových hájích (porosty polostinné), nejméně těsný u porostů stinných (bučiny, lužní les). Největší linearitu vykazuje vztah u brslenů rostoucích v doubravách.

Korelační vztahy byly vyjádřeny také v skutečných hodnotách pomocí regresních koeficientů a znázorněny graficky (viz graf 8). A tu se ukázala skutečnost velmi zajímavá. Zcela podstatně se odlišuje gutonost brslenů rostoucích v stinných podmínkách od brslenů rostoucích v porostech slunných až polostinných, jestliže tyto brsleny mají stejně veliké listy. Gutonosnost brslenů při stejné velikosti listů v porostech slunných, poloslunných a stinných je téměř stále stejná, při čemž v porostech slunných přirůstá s přibývající listovou plochou nejrychleji, kdežto u porostů polostinných nejpomaleji.

Tyto výsledky šetření staví do poněkud jiného světla dřívější hodnocení vlivu světlostního charakteru porostu na gutonosnost brslenů. Nyní se totiž prokazuje, že na gutonosnost má světelný režim vliv nesporný a to kladný. Se zlepšováním světelného klimatu porostu se také zvyšuje možnost hromadit gutu v kůře. Je však ještě třeba, aby tu byl i druhý faktor příznivý, to je, aby brsleny měly pokud možno co největší listy, protože závislost gutonosnosti na velikosti listů je velmi výrazná a přímá.

V jedné z dřívějších prací o brslenu na jižním Slovensku (1954) jsme ukázali, že optimum pro růst brslenů není v porostech extrémně slunných a suchých (křovité lesostepi eventuálně šípákové háje) ani v porostech vysloveně stinných (bučiny, lipiny, lužní les), ale v porostech, kde je světelné a vlhkostní klima porostu do určité míry vyrovnané, kde oba tyto faktory dosahují středních hodnot. Pokusíme se ještě hodnotit vzájemně růst brslenu a gutonosnost brslenu, jakožto jedny z výsledků životní činnosti této dřeviny, z hlediska možností, které mu skývá prostředí (světelný a vlhkostní režim) nebo, které vyplývají z vlastností dřeviny i z prostředí (velikost listu — vztah velikosti listu k stinnosti porostu). Dostáváme pak subjektivní analysu tak, jak je podána v tabulce 13.




Graf 8. Průměrný obsah guty podle velikosti (plochy) listu v různých skupinách porostů podle světlostního režimu (1 - porosty stinné, 2 - porosty polostinné, 3 - porosty poloslunné, 4 - porosty slunné).

Všimněme si nejprve obou extrémních případů. V obou těchto případech je špatný růst i nízká gutonosnost. V prvém však je světelné klima v maximu a v minimu je klima vlhkostní a také listy jsou nejmenší. V druhém případě naopak světelné klima je v minimu a v maximu je klima vlhkostní i velikost listů. Můžeme z toho usuzovat, že nevyrovnané podmínky ve světelném a vlhkostním klimatu jsou nepříznivé jak pro růst brsle-

**Hodnocení růstu a gutonosnosti brslenu** Tabulka 13

| Útvar | Klima | | Velikost listu | Vzrůst | Gutonosnost |
|---|---|---|---|---|---|
| | světlostní | vlhkostní | | | |
| Křovitá lesostep | oooooo | o | o | špatný | špatná |
| Šípákový háj | ooooo | oo | oo | dobrý | špatná |
| Doubrava | oooo | ooo | ooo | výborný | střední |
| Habrová doubrava | ooo | oooo | oooo | dobrý | výborná |
| Bučina | oo | oooo | ooooo | špatný | střední |
| Lužní les | o | oooooo | ooooo | špatný | špatná |

nu bradavičnatého tak také pro tvorbu guty. Brslen se tu projevuje opět jako dřevina porostního klimatu, tedy dřevina vyžadující pro zdárný růst zastínění, které sice zmenšuje světelný (a tepelný) požitek, ale zaručuje dostatek vlhkosti. Tento charakter byl brslenu bradavičnatému přiznán i při vyšetřování v jeho rozsáhlém areálu v Sovětském svazu, kde bylo zjištěno, že největší počet exemplářů a zároveň největší množství keřů silných, statných a zdravých, rostlo vždy v lesních typech s charakterem stinějším a nikoliv v porostech světlých, slunných a suchých. Pokud jde o porosty s výhodnými vlastnostmi pro brslen — světlostní a vlhkostní klima je v rovnováze — pak patrně přímo na gutonosnost již působí velikost listu. Zdá se, že brsleny s většími listy mají větší schopnost asimilační a v důsledku toho zvětšují obsah zásobních látek a mají větší možnosti k hromadění látek neaktivních, k nimž také patří guta.

## Diskuse a celkové závěry

Literatura o gutonosnosti brslenu bradavičnatého je četná. Vědecké pracovníky pak zejména zajímala otázka, které ze stanovištních činitelů lze označit jako nejdůležitější pro hromadění guty v těle brslenů. Názory na tuto otázku jsou různé a často protichůdné. Tak např. Jurkevič se domnívá, že na obsah guty v brslenu má podstatný vliv obsah vápna v půdě a vůbec dobrá zásoba živin v půdě. Naproti tomu Miron soudí, že vápenatost půdy a jakékoliv zvyšování minerálních živin v půdě přispívá nejvýše k většímu vegetativnímu rozvoji brslenů, ale nemá vliv na jejich gutonosnost. Také Rychnovská-Soudková ve svém šetření nepotvrdila vliv obsahu vápna na gutonosnost. V našem prověřování této otázky jsme zjistili, že vyšší vápenatostí půdy se průměrný obsah guty zvýšil v kořenové kůře brslenu jen zcela nepatrně a toto zvýšení nebylo možné považovat za statisticky významné. Bunuševac tvrdí, jak na základě literárních údajů, tak na základě orientačního šetření v Jugoslavii, že na obsah guty nemá vliv ani geologický substrát, ani kyselost půdy (koncentrace H-iontů) ani vyšší obsah některých minerálních živin včetně vápníku. Gutonosnost se uvádí také ve vztahu k fysikálním vlastnostem půdy. Tak třeba Achromejko a Krasulin poukazují na to, že menší vzdušnost půdy vede k změně oxydačních procesů v keři a k hro-

madění guty v kořenové kůře. V omezeném měřítku toto pozorování potvrzuje i Rychnovska-Soudková. V našem případě jsme tuto otázku podrobně nesledovali, ale z materiálu vyplývá, že proměnlivost ovlivněná vzdušností půdy může působit jen v malém měřítku a není statisticky významnější než ostatní sledované faktory.

Pokud jde o působnost světelného klimatu, pak i tu jsou v literatuře uváděny velmi rozdílné názory. Tak např. Achromejko a Krasulin na podrobném pokusu, byť i menšího rozsahu, prokázali, že gutonosnost brslenu bradavičnatého se zvýšila na pokusných záhonech zcela nezastíněných, tedy přímo osluněných. Na záhonech plně zastíněných byl obsah guty nejmenší. Rychnovská-Soudková na několika pozorovaných exemplářích ukázala, že všechny keře rostoucí v zastínění nebo v plném stínu měly obsah guty větší než keře rostoucí jako osluněné. V jiné práci však vliv světla rozhodně popírá. Podobně tvrdí i Bělopolská, že s vyšší gutonosností se u brslenu setkáváme pouze u keřů, které vyrostly v porostním stínu, nikoliv u keřů, které rostly na pasekách nebo mimo porosty. Také Stratonovič poukazuje na to, že brslen má největší gutonosnost, jestliže roste pod porostním zápojem. Za odpůrce tohoto názoru bývá považován Bosse. Avšak ne zcela právem, neboť Bosse tvrdí, že větší hromadění guty nastává za dostatečného oslunění a dostatečné vlhkosti půdní. K stejnému závěru jsme došli také v našem případě, neboť nejvyšší gutonosnost vykazovaly brsleny v porostech, kde klima bylo ještě dostatečně světlé (teplé), ale již také dostatečně vlhké.

Hromadění guty se také uvádí v souvislost s asimilací. Tak Bosse tvrdí, že k hromadění guty dochází při zvýšeném stavu asimilátů v rostlinném těle, které pak, když nejsou použity k dalšímu růstu, hromadí se jako přebytečné a přestavují se v gutu. Tomuto názoru opět odporují jiní autoři. Tak např. Bunuševac dokládá, že brsleny, které byly poškozeny ve svých vegetativních částech okusem dobytka (kozy) a tím také byla velmi značně omezena jejich asimilační schopnost, přesto vykazovaly daleko větší obsah guty než exempláře nepoškozené a rostoucí na stejném nebo podobném stanovišti. V našem šetření se však ukázalo, že vysoký obsah guty patrně souvisí s dobrým růstem keře a že tedy asimilační mohoucnost jedince také bude mít významnou úlohu v gutonosnosti.

Gutonosnost je vlastnost zřejmě velice komplikovaná, kterou nelze vyložit jednoduchými vztahy. Pozorování gutonosnosti a zjišťování činitelů působících na hromadění guty v přírodních podmínkách, tak jako bylo v našem případě a z čehož vychází i mnoho jiných prací zde citovaných i neuváděných, nevede ke konečnému cíli. Dokonce v některých případech mohou být při tomto způsobu šetření vyvozovány i chybné závěry. To se nám např. ukázalo při hodnocení faktoru světla. Pokud byla působnost tohoto faktoru vyšetřována samostatně, nemohl být jeho vliv prokázán, protože byl překrýván činitelem ještě dalším, velikostí listu. Je nutné však připustit, že ani toto není konečné hodnocení problému, neboť velikost listu může být vázána odrůdově, právě tak jako gutonosnost, jak už na to poukázala řada autorů tvrdíc, že gutonosnost je vlastnost individuální a patrně dědičná.

Naším šetřením jsme se přesvědčili, že gutonosnost brslenu bradavičnatého na jižním Slovensku je nadprůměrná, ale postrádáme vynikajících gutonosných jedinců. Pokud jde o vlivy, které na gutonosnost působí, projevuje se na prvém místě velikost listové plochy a vyšší požitek světelný. Nejlepší gutonosnost pak vykazují brsleny z podmínek, kde jsou světlostní a vlhkostní faktory vyrovnány, kde brsleny také dobře rostou a kde listová plocha je dostatečná. Působnost činitelů prostředí nemůže být zdárně vyřešena jinak než důkladným, podrobným a kombinovaným experimentem. Šetření těchto otázek na brslenech volně rostoucích v přírodě nemůže přinést dostatečně vyčerpávající objasnění.

## PŘÍLOHY

Symbolika užitá při rozdělení na skupiny:

Skupiny podle zeměpisné oblasti

A Jihoslovenský kras (Silická a plešivecká planina)

B Štúrovsko (Kovačovské a Belanské kopce, podunajský luh u Čeňkova)

C Šťávnické středohoří (Sitno)

D Tribečské vrchy (Zobor)

Skupiny podle vegetačních útvarů:

I Křovitá lesostep

II Šípákový háj

III Doubrava

IV Habrová doubrava

V Bučina

VI Lužní les

Skupiny podle světlostního klimatu:

a Porosty slunné

b Porosty poloslunné

c Porosty polostinné

d Porosty stinné

Skupiny podle obsahu vápníku v půdě:

1 Půdy s vysokým obsahem vápníku v půdě

2 Půdy se středním až nízkým obsahem vápníku v půdě

**Přehled pokusných porostů**

| Číslo pokusného porostu | Oblast | Místo | Vegetační útvar | Geologický substrát | Počet odebraných vzorků |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jihoslovenský kras | Plešivecká planina | Křovitá lesostep | Dolomit | 20 |
| 2 | Jihoslovenský kras | Silická planina | Šípákový háj | Vápenec | 10 |
| 3 | Jihoslovenský kras | Silická planina | Šípákový háj | Vápenec | 11 |
| 4 | Jihoslovenský kras | Silická planina | Bučina | Vápenec | 10 |
| 5 | Jihoslovenský kras | Silická planina | Habrová doubrava | Vápenec | 14 |
| 6 | Jihoslovenský kras | Plešivecká planina | Doubrava | Dolomit | 11 |
| 7 | Jihoslovenský kras | Plešivecká planina | Habrová doubrava | Dolomit | 12 |
| 8 | Jihoslovenský kras | Silická planina | Bučina | Vápenec | 14 |
| 9 | Štúrovsko | Kovačovské kopce | Křovitá lesostep | Andesit | 11 |
| 10 | Štúrovsko | Kovačovské kopce | Křovitá lesostep | Andesit | 10 |
| 11 | Štúrovsko | Kovačovské kopce | Šípákový háj | Andesit | 10 |
| 12 | Štúrovsko | Belanské kopce | Šípákový háj | Pískovec | 10 |
| 13 | Štúrovsko | Belanské kopce | Doubrava | Pískovec | 12 |
| 14 | Štúrovsko | Čeňkov | Podunajský luh | Diluvium | 11 |
| 15 | Šťávnické středohoří | Sitno | Křovitá lesostep | Fylit | 10 |
| 16 | Šťávnické středohoří | Sitno | Bučina | Fylit | 20 |
| 17 | Tribečské vrchy | Zobor | Křovitá lesostep | Vápenec | 10 |
| 18 | Tribečské vrchy | Zobor | Šípákový háj | Křemenec | 10 |
| 19 | Tribečské vrchy | Zobor | Doubrava | Křemenec | 11 |
| 20 | Tribečské vrchy | Zobor | Habrová doubrava | Diorit | 12 |
| 21 | Jihoslovenský kras | Silická planina | Doubrava | Vápenec | 11 |
| 22 | Šťávnické středohoří | Sitno | Habrová doubrava | Fylit | 10 |
| 23 | Šťávnické středohoří | Sitno | Doubrava | Fylit | 10 |
| 24 | Tribečské vrchy | Zobor | Bučina | Diorit | 10 |
| 25 | Štúrovsko | Belanské kopce | Habrová doubrava | Pískovec | 10 |

**Absolutní a relativní rozdělení četností u základního souboru a souborů rozdělených**

| | Třídy podle středního obsahu guty | | | | | | | | | Počet případů |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,5 | 3,5 | 5,5 | 7,5 | 9,5 | 11,5 | 13,5 | 15,5 | 17,5 | |
| Celý soubor | 25 | 35 | 54 | 54 | 40 | 31 | 24 | 22 | 5 | 290 |
| | 8,6 | 12,1 | 18,6 | 18,6 | 13,8 | 10,7 | 8,3 | 7,6 | 1,7 | 100 |
| Skupiny | | | | | | | | | | |
| I | 17 | 15 | 12 | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | — | 61 |
| | 28 | 24 | 20 | 13 | 5 | 5 | 3 | 2 | — | 100 |
| II | 2 | 5 | 16 | 11 | 8 | 5 | 2 | 2 | — | 51 |
| | 4 | 10 | 31 | 21 | 16 | 10 | 4 | 4 | — | 100 |
| III | 4 | 5 | 8 | 11 | 11 | 5 | 5 | 6 | — | 55 |
| | 7 | 9 | 15 | 20 | 20 | 9 | 9 | 11 | — | 100 |
| IV | — | 1 | 6 | 13 | 9 | 8 | 8 | 11 | 2 | 58 |
| | — | 2 | 10 | 22 | 15 | 14 | 14 | 20 | 3 | 100 |
| V | — | 6 | 10 | 10 | 8 | 10 | 7 | 1 | 2 | 54 |
| | — | 11 | 18 | 19 | 15 | 18 | 13 | 2 | 4 | 100 |
| VI | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 11 |
| | 18 | 27 | 18 | 10 | 9 | — | — | 9 | 9 | 100 |
| a | 17 | 15 | 12 | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | — | 61 |
| | 28 | 24 | 20 | 13 | 5 | 5 | 3 | 2 | — | 100 |
| b | 6 | 10 | 24 | 22 | 19 | 10 | 7 | 8 | — | 106 |
| | 5 | 9 | 23 | 21 | 18 | 9 | 7 | 8 | — | 100 |
| c | — | 1 | 6 | 13 | 9 | 8 | 8 | 11 | 2 | 58 |
| | — | 2 | 10 | 22 | 15 | 14 | 14 | 20 | 3 | 100 |
| d | 2 | 9 | 12 | 11 | 9 | 10 | 7 | 2 | 3 | 65 |
| | 3 | 14 | 18 | 17 | 14 | 15 | 11 | 3 | 5 | 100 |
| A | 9 | 13 | 15 | 25 | 21 | 13 | 8 | 6 | 3 | 113 |
| | 8 | 12 | 13 | 22 | 19 | 12 | 7 | 4 | 3 | 100 |
| B | 6 | 12 | 16 | 16 | 8 | 3 | 4 | 8 | 1 | 74 |
| | 8 | 16 | 22 | 22 | 11 | 4 | 5 | 11 | 1 | 100 |
| C | 4 | 4 | 11 | 6 | 4 | 8 | 8 | 5 | — | 50 |
| | 8 | 8 | 22 | 12 | 8 | 16 | 16 | 10 | — | 100 |
| D | 6 | 6 | 12 | 7 | 7 | 7 | 4 | 3 | 1 | 53 |
| | 11 | 11 | 23 | 13 | 13 | 13 | 8 | 6 | 2 | 100 |
| 1 | 13 | 16 | 15 | 23 | 18 | 12 | 6 | 6 | 3 | 112 |
| | 12 | 14 | 13 | 20 | 16 | 11 | 6 | 5 | 3 | 100 |
| 2 | 12 | 19 | 39 | 31 | 22 | 19 | 18 | 16 | 2 | 178 |
| | 7 | 11 | 22 | 17 | 12 | 11 | 10 | 9 | 1 | 100 |

**Statistické charakteristiky pro jednotlivé pokusné porosty a skupiny porostů**

| Číslo porostu | Skupina vegetační | Počet případů | Průměr | Směrodatná odchylka | Variační koeficient v % |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | I a | 10 | 2,70 | 1,33 | — |
| 15 | I a | 10 | 5,10 | 3,98 | — |
| 10 | I a | 10 | 5,30 | 3,40 | — |
| 9 | I a | 11 | 5,68 | 2,16 | — |
| 1 | I a | 20 | 5,80 | 4,02 | — |
| 2 | II b | 10 | 5,90 | 2,15 | — |
| 3 | II b | 11 | 6,04 | 2,70 | — |
| 14 | IV d | 11 | 6,78 | 5,14 | — |
| 23 | III b | 10 | 7,70 | 3,68 | — |
| 11 | II b | 11 | 7,90 | 3,56 | — |
| 24 | V d | 10 | 7,90 | 3,74 | — |
| 18 | II b | 10 | 8,10 | 2,69 | — |
| 21 | III b | 11 | 8,42 | 3,66 | — |
| 13 | III b | 12 | 8,50 | 4,51 | — |
| 4 | V d | 10 | 8,70 | 4,40 | — |
| 5 | IV c | 14 | 8,78 | 3,51 | — |
| 19 | III b | 11 | 8,96 | 4,52 | — |
| 6 | III b | 11 | 9,32 | 3,25 | — |
| 8 | V d | 14 | 9,36 | 3,34 | — |
| 16 | V d | 20 | 9,50 | 3,17 | — |
| 12 | II b | 10 | 9,70 | 3,15 | — |
| 20 | IV c | 12 | 10,66 | 2,76 | — |
| 7 | IV c | 12 | 11,16 | 3,45 | — |
| 22 | IV c | 10 | 11,30 | 3,82 | — |
| 25 | IV c | 10 | 9,70 | 4,24 | — |
| Skupiny | | | | | |
| I | — | 61 | 5,08 | 3,49 | 68,70 |
| II | — | 51 | 7,50 | 3,20 | 42,67 |
| III | — | 55 | 8,60 | 4,00 | 46,51 |
| IV | — | 58 | 10,78 | 3,65 | 33,86 |
| V | — | 54 | 9,02 | 3,65 | 40,46 |
| VI | — | 11 | 6,78 | 5,14 | 75,81 |
| a | — | 61 | 5,08 | 3,49 | 68,70 |
| b | — | 106 | 8,06 | 3,68 | 45,66 |
| c | — | 58 | 10,78 | 3,65 | 33,86 |
| d | — | 65 | 8,64 | 4,03 | 46,64 |
| A | — | 113 | 8,42 | 3,98 | 48,30 |
| B | — | 74 | 7,64 | 4,20 | 54,97 |
| C | — | 50 | 8,82 | 4,29 | 48,64 |
| D | — | 53 | 7,80 | 4,19 | 53,72 |
| 1 | — | 112 | 7,74 | 4,17 | 53,87 |
| 2 | — | 178 | 8,34 | 4,12 | 49,40 |
| Celý soubor | — | 290 | 8,10 | 4,15 | 51,23 |

## Analysa proměnlivosti mezi veg. útvary a uvnitř těchto útvarů

Příloha 4

| | Průměry v jednotlivých porostech | | | | | n | Ri | $\bar{x}i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 5,80 | 5,68 | 5,30 | 5,10 | 2,70 | 5 | 24,58 | 4,92 |
| II | 5,90 | 6,04 | 7,90 | 9,70 | 8,10 | 5 | 37,64 | 7,53 |
| III | 9,32 | 8,42 | 8,50 | 7,70 | 8,96 | 5 | 42,90 | 8,52 |
| IV | 8,78 | 11,16 | 9,70 | 11,30 | 10,66 | 5 | 51,60 | 10,32 |
| V | 9,36 | 8,70 | 9,50 | 7,90 | — | 4 | 35,46 | 8,86 |
| VI | 6,78 | — | — | — | — | 1 | 6,78 | 6,78 |

$S_x \bar{2}$ = 1689,25
$R_i \bar{x}_i$ = 1665,10
$S_x \bar{x}$ = 1583,72

## Analysa proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního charakteru a uvnitř těchto skupin

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 5,80 | 5,68 | 5,30 | 5,10 | 2,70 | 5 | 24,58 | 4,92 |
| b | 5,90 | 6,04 | 7,90 | 9,70 | 8,10 | | | |
| | 9,32 | 8,42 | 8,50 | 7,70 | 8,96 | 10 | 80,54 | 8,05 |
| c | 8,78 | 11,16 | 9,70 | 11,30 | 10,96 | 5 | 51,60 | 10,32 |
| d | 9,36 | 8,70 | 9,50 | 7,90 | 6,78 | 5 | 42,24 | 8,45 |

$S_x \bar{2}$ = 1689,25
$R_i \bar{x}_i$ = 1658,72
$S_x \bar{x}$ = 1583,72

## Analysa proměnlivosti mezi zeměpisnými oblastmi a uvnitř těchto oblastí

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 5,80 | 5,90 | 6,04 | 9,32 | 8,42 | | | |
| | 8,78 | 11,16 | 9,36 | 8,70 | | 9 | 73,48 | 8,16 |
| B | 5,68 | 5,30 | 7,90 | 9,70 | 8,50 | | | |
| | 6,78 | 9,70 | — | — | — | 7 | 53,56 | 7,65 |
| C | 5,10 | 7,70 | 11,30 | 9,50 | — | 4 | 33,60 | 8,40 |
| D | 2,70 | 8,10 | 8,96 | 10,66 | 7,90 | 5 | 38,32 | 7,66 |

$S_x \bar{2}$ = 1689,25
$R_i \bar{x}_i$ = 1585,10
$S_x \bar{x}$ = 1583,72

## Analysa proměnlivosti mezi skupinami porostů na půdách bohatých a chudých vápníkem a uvnitř těchto skupin

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 5,80 | 5,90 | 6,04 | 9,32 | 8,78 | | | |
| | 11,16 | 9,36 | 8,70 | 2,70 | — | 6 | 67,76 | 7,53 |
| b | 8,42 | 5,68 | 5,30 | 7,90 | 9,70 | | | |
| | 8,50 | 6,78 | 9,70 | 5,10 | 7,70 | | | |
| | 11,30 | 9,50 | 8,10 | 8,96 | 10,66 | | | |
| | 7,90 | | | | | 16 | 131,20 | 8,20 |

$S_x \bar{2}$ = 1689,25
$R_i \bar{x}_i$ = 1586,07
$S_x \bar{x}$ = 1583,72

**Analysa proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního charakteru a zeměpisnými oblastmi**

| | a | b | c | d | n | Ri | $\overline{xi}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 5,80 | 7,42 | 9,97 | 9,03 | 4 | 32,22 | 8,06 |
| B | 5,49 | 8,70 | 9,70 | 6,78 | 4 | 30,67 | 7,67 |
| C | 5,10 | 7,70 | 11,30 | 9,50 | 4 | 33,60 | 8,40 |
| D | 2,70 | 8,53 | 10,66 | 7,90 | 4 | 29,79 | 7,45 |
| n | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | | |
| $R_j$ | 19,09 | 32,35 | 41,63 | 33,21 | | | |
| $x_j$ | 4,77 | 8,09 | 10,41 | 8,30 | | | |

$S_x 2 = 1074,86$ $\quad$ $R_j \overline{x_j} = 1061,78$

$R_i \overline{x_i} = 999,11$ $\quad$ $S_x \overline{x} = 996,35$

**Analysa proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního charakteru a skupinami podle obsahu vápníku**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4,25 | 7,09 | 9,97 | 9,03 | 4 | 30,34 | 7,58 |
| 2 | 5,36 | 8,47 | 10,55 | 8,06 | 4 | 32,44 | 8,11 |
| n | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | | |
| $R_j$ | 9,61 | 15,56 | 20,52 | 17,09 | | | |
| $x_j$ | 4,80 | 7,78 | 10,26 | 8,55 | | | |

$S_x 2 = 526,01$ $\quad$ $R_j \overline{x_j} = 523,84$

$R_i \overline{x_i} = 493,06$ $\quad$ $S_x \overline{x} = 492,82$

**Analysa proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního charakteru a skupinami podle velikosti listu**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 350 | 2,17 | 6,64 | 6,30 | 1,50 | 4 | 16,61 | 4,15 |
| 450 | 3,61 | 9,00 | 7,17 | 4,17 | 4 | 23,95 | 5,79 |
| 550 | 6,93 | 9,50 | 8,17 | 5,20 | 4 | 30,33 | 7,58 |
| 660 | 12,40 | 12,03 | 11,28 | 4,50 | 4 | 40,21 | 10,05 |
| 750 | 13,50 | 13,50 | 15,20 | 8,50 | 4 | 51,00 | 12,75 |
| n | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | | |
| $R_j$ | 38,61 | 50,67 | 48,95 | 23,87 | | | |
| $x_j$ | 7,72 | 10,13 | 9,79 | 4,78 | | | |

$S_x 2 = 1617,54$ $\quad$ $S_x \overline{x} = 1313,01$

$R_j \overline{x_j} = 1404,67$ $\quad$ $R_i \overline{x_i} = 1491,86$

Příloha 6

**Významnost rozdílů průměrů mezi jednotlivými dvojicemi vegetačních útvarů a skupin podle světlostního klimatu**

| Srovnávané dvojice | Testovací kriterium | Významnost rozdílů |
|---|---|---|
| Křovitá lesostep — Šípákový háj | 2,92 | Vysoce významné |
| Křovitá lesostep — Doubrava | 4,09 | Vysoce významné |
| Křovitá lesostep — Habrová doubrava | 6,04 | Vysoce významné |
| Křovitá lesostep — Bučina | 3,13 | Vysoce významné |
| Křovitá lesostep — Lužní les | 1,20 | Nevýznamné |
| Šípákový háj — Doubrava | 1,06 | Nevýznamné |
| Šípákový háj — Habrová doubrava | 3,12 | Vysoce významné |
| Šípákový háj — Bučina | 1,42 | Nevýznamné |
| Šípákový háj — Lužní les | 0,48 | Nevýznamné |
| Doubrava — Habrová doubrava | 1,94 | Nevýznamné |
| Doubrava — Bučina | 0,29 | Nevýznamné |
| Doubrava — Lužní les | 1,16 | Nevýznamné |
| Habrová doubrava — Bučina | 1,54 | Nevýznamné |
| Habrová doubrava — Lužní les | 2,28 | Významné |
| Bučina — Lužní les | 1,34 | Nevýznamné |
| Porosty | | |
| Slunné — poloslunné | 3,74 | Vysoce významné |
| Slunné — polostinné | 6,04 | Vysoce významné |
| Slunné — stinné | 3,95 | Vysoce významné |
| Poloslunné — polostinné | 2,71 | Významné |
| Poloslunné — stinné | 0,48 | Nevýznamné |
| Polostinné — stinné | 2,09 | Významné |

Příloha 7

**Hodnocení proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního klimatu a skupinami porostů podle vápnitosti půdy**

| Proměnlivost | Součet čtverců | Počet stupňů volnosti | Rozptyl | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | F 0,05 | F 0,01 |
| vlivem světlostního klimatu | 31,02 | 3 | 10,34 | 16,16 | 9,28 | 29,46 |
| vlivem Ca | 0,24 | 3 | 0,24 | 0,37 | 0,37 | — |
| resid. | 1,93 | 1 | 0,64 | — | — | — |

**Hodnocení proměnlivosti mezi skupinami podle světlostního klimatu a skupinami porostů podle zeměpisných oblastí**

| Proměnlivost | Součet čtverců | Počet stupňů volnosti | Rozptyl | Testovací kriterium | Kritické hodnoty pro | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | F 0,05 | F 0,01 |
| vlivem světlostního klimatu | 65,43 | 3 | 21,81 | 18,96 | 3,86 | 6,99 |
| vlivem zem. oblastí | 2,76 | 3 | 0,92 | 0,80 | — | — |
| resid. | 10,32 | 9 | 1,15 | — | — | — |

## Гуттация бересклета бородовчатого растущего на юге Словакии

Этот очерк о гуттации бересклета бородовчатого *(Evonymus verrucosa)* навязывает на предидущие работы автора о экологии этой древесной породы, растущей на Силицкой равнине, о морфологических изменениях в листях, и наконец о экологической характеристике морфологических разновидностей. В очерку решается вопрос гуттации в общем и также и в зависимости от географическо-климатических областей групп типов леса (вегетативных), характера почв, что касается содержания извести в них, режима осветления порослей и наконец от величины листьев.

Автор приходит к заключению, что среднее содержание гутты достигающее 8,1 % в коре корней бересклета бородовчатого растущего на юге Словакии в сравнении с данными в литературе это количество есть выше среднего. Однако при всех исследованиях небыли наидены отдельные выдающиеся экземпляры бересклета вородовчатого с особенно сильной гуттацией. Максимальное содержание гутты в различных образчиках достигло лишь приблизительно 20 %. В статистических данных о гуттации бересклета бородовчатого, растущего в различных географическо-климатических областях, разницы нетъ. Эти области расположены очень близко к себе, и потому факторы действительные на большом пространстве здесь не действуют.

Не было потверждено то, что с увеличиванием количества извести в почве увеличивается содержание гутты, хотя о таком взаимоотношении встречаемся в научной литературе.

Существенная разница была определена между вегетативными типами. Эти вегетативные типы (группы, в которые входят опытные поросли не являются одинакового фытоценологического характера, но экологически почти сходятся) различающиеся прежде всего климатом осветления, влаги и теплотой, не создают одинаковые условия для роста бересклета и накопления гутты в нем. Самое малое содержание гутты было определено в бересклете растущем в вегетативной группе кустарниковой лесостепи и в залевных лесах. Большее количество гутты определено в бересклете растущем в дубовой роще. Еще более богатое содержание гутты встречается в бересклете из дубовых и буковых рощ а самое высокое определено в бересклете растущем в грабовый рощах. Потому что самая большая разница между вегетативными типами происходит от влияния осветления (вместе с теплотой и влагой), искались дальшие соотношения между гуттацией и осветлением. Определено, что найвысшая гуттация происходит в порослях затененных на половину, средная в порослях от части осветленных а самая низкая в порослях вполне осветленных или полностью затененных. Зависимость гуттации от условий светления доказана статистически весьма чётко, однако не в прямой зависимости. Одинаковое или почти одинаковое содержание гутты обнаружено в порослях с наилучшим климатом осветления и в порослях самых плохих.

Гуттация была исследована в зависимости с величиной листьев. Была доказана очень тесная зависимость.

Вычислением соотношения между величиной листьев и содержанием гутты в коре корней бересклета пришли к тому, что в порослях солнечных, полосолнечных и полотеневых с одинаковой площадей листьев, накопление гутты в основном более высокое чем в порослях теневых. Потому что исключен фактор — размеры листьев — остается бесспорным влияние режима осветления (вместе с режимом влаги и тепла). Наилучшие условия накопления гутты были установлены в бересклете с большой площадью листьев при средней теплоте и влаге. Такие условия по вегетативным группам встречаются чаще всего в граповых рощах и вообще в дубовых рощах — лесах. Такие условия являются найблагоприятнейшими для роста бересклета.

Провести анализ влияний на накопление гутты в корневой коре бересклета в природе очень сложно и затруднительно. Автор заключает, что не смотря на то, что соотношения были установлены при исследовании и доказаны статистически, задача полностью еще не решена. Решения можно достичь на основании очень сложного о подробного эксперимента.

## Gutta-percha content of Evonymus verrucosa Scop.

The present study on gutta-percha yield of *Evonymus verrucosa* Scop. follows the former works of the author on the ecology of this woody plant on Silická planina, on its morphological varieties (see literature cited). It discusses work on gutta-percha yield generally, further according to the geographical-climatic regions, according to groups of forest types (vegetation groups), according to the character of soils concerning the content of lime, according to the light regime in the stand and finally according to the dimensions of the leaf.

The author summarizes the conclusion that the average content of gutta-percha in root bark of *Evonymus verrucosa* is reaching 8,1 % in regions of southern Slovakia. This amount is in comparison with literature data above the average. But no individuals with especially outstanding gutta-percha content have been found. Maximal gutta-percha yield reached only ca 20 % of gutta-percha in various samples. When comparing the geographical — climatic regions in southern Slovakia no significant differences in gutta-percha yield were found. The mentioned regions are geographically and vegetationally not so far that the factors over larger regional spaces ruling may appear.

There was found no difference in average content of gutta-percha between the stands situated on soils with different quantity of calcium content. Statements of literature on the relation that gutta-percha of *Evonymus verrucosa* increases with lime content in soil could not be approved.

Considerable differences were found between the vegetation types. These vegetation types (groups which the sample stands were divided into are not of a uniform phytocoenological character but their ecological character is relatively uniform) differ notably in light, humidity and temperature climate and do not form uniform conditions for the growth of the mentioned woody plant and the accumulation of gutta-percha in it.

The minimal content of gutta-percha was found in those individuals which grow in the vegetation group of shrub forest — steppes and in lowland forests. The higher content was found in oak forest of Q. pubescens. Gutta-percha content higher than the amount found in Q. pubescens forests was discovered in individuals growing in hornbeam oak forests. The most striking difference between the vegetation types is the light regime (and obviously with it connected temperature and humidity regime). For this reason the relations between the gutta-percha yield and light regime of sample forest stands were investigated. It was found that the highest gutta-percha yield was found in half shade grown plants, average yield is shown by half sun grown plants. Sun grown plants and shade grown ones show the lowest content. Dependance of the gutta-percha yield on the light conditions was statistically approved but the dependance is not direct, i. e. content of gutta-percha in stands with best light climate (and pessimum of humidity factors) and in shade stands (lowest light factors) is the same or nearly the same.

Gutta-percha yield was investigated even from the view of leaf dimensions. It was found that these relations are very close and statistically significant.

The calculation of correlation between the leaf dimensions and the gutta-percha content in root bark of Evonymus shows that the accumulation of gutta-percha is considerably larger in sun grown, half sun grown and half shade stands than in shade stands, supposing dimensions of leaf surface being the same. The factor of leaf dimensions being eliminated, the influence of light regime (combined with humidity and temperature regime) is clear. The best conditions for the gutta-percha accumulation were found in those conditions where the leaf surface of plants is sufficiently large, further where average values of temperature, light and humidity climate are available. These conditions occur most frequently in hornbeam oak forests, eventually oak forests. Evonymus finds here even the best conditions for its growth.

The analysis of effects on accumulation of gutta-percha in root bark of *Evonymus* is considerably difficult with respect to the complexity of the phenomen. The autor concludes that irrespective to all in the study found significant relations the problem is not elucidated. The problem awaits explanation only by very complicated detailed and exact experiments.

# LITERATURA


*Achromejko A. I. - Krasulin N. P.:* K izučeniju uslovij guttoobrazovanija bereskleta borodavčatogo. 1947, Trudy Instituta Lesa Tom. 1, str. 77—84.

*Bosse G. G.:* K probleme maksimalnoj guttonosnosti bereskletov. 1947, Trudy Instituta Lesa Tom 1, str. 55—76.

*Bunuševac T.:* O biljkama roda Evonymus u Jugoslaviji kao sirovinskom izvoru gutaperke. 1955, Glasnik šumarskog fakulteta sv. 11, 248 str.

*Čistjakov A. R.:* Biologičeskije osobennosti bereskleta borodavčatago. 1934, Sovětskaja botanika sv. 4.

*Filin V. I. - Ogloblin J. S.:* Beresklet borodavčatyj na krutych melovych sklonach bassejna srednogo tečenija r. Desny. 1958, Trudy Instituta Lesa sv. 46, str. 20—24.

*Grochowski W. - Laskowska W. - Czyzmianka J.:* Gutodajnosč trzmieliny w Polsce. 1954, Roczniki nauk leśnych Tom 4, str. 207—242.

*Hofman J.:* Brslen. 1953 SZN Praha, 115 str.

*Hofman J.:* Z ekologie brslenu bradavičnatého na Silické planině. 1954, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 4, str. 149—161.

*Hofman J.:* Odrůdy brslenu bradavičnatého podle velikosti a tvaru listu. 1959, Biológia.

*Hofman J.:* Ekologická charakteristika malolisté a velkolisté odrůdy brslenu bradavičnatého. 1959, Dendrologický sborník, sv. 2.

*Hrabětová-Uhrová A.:* Orientační studie o brslenu bradavičnatém. 1951, Sborník klubu přírodovědeckého v Brně, roč. 29, str. 1—9 (sep.).

*Hrabětová-Uhrová A.:* Geobotanický průzkum brslenu na Moravě a na Slovensku. 1954, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 4, str. 139—145.

*Jurkevič I. D.:* Issledovanija nekotorych ekologo-biologičeskich svojstv otečestvenovo guttaperčenosa — bereskleta borodavčatovo (Evonymus verrucosa Scop.). 1946, Dissert. Beloruskij naučno-issledovat. inst. lesnovo chozjajstva, Gomel.

*Jurkevič I. D.:* O guttonosnosti steblej kory bereskleta borodavčatovo. 1948, Sbornik rabot po lesnom chozjajstvu Belorusskovo nauč.-issled. instituta lesnovo chozjajstva, Gomel, sv. 7.

*Jurkevič I. D.:* O zavisimosti guttonosnosti i smolitosti bereskleta borodavčatovo ot tipov lesa i fisikochimičeskich svojstv počvy. 1948, Doklady Akademii Nauk SSSR sv. 67, č. 5.

*Jurkevič I. D.:* Issledovanija otečestvennogo guttaperčenosa — bereskleta borodavčatovo. 1950 Gos. izdatelstvo BSSR Minsk.

*Korbelář O., dr.:* Popper J.: Výzkum metodiky stanovení guty v brslenu (Evonymus). 1954, VÚLH Zbraslav-Strnady — závěrečná zpráva, rozmn. 32 str.

*Komissarov D. A.:* O guttonosnosti bereskleta i metodike opredelenija gutty. 1938, Sbornik trudov — Beresklet, CNIILCH, str. 167—180.

*Kudaševová R. F.:* Selekcija bereskleta borodavčatogo i puti sozdanija vosyko-produktivnoj syrevoj bazy guttaperčevoj promyšlennosti. 1947, Trudy Instituta Lesa Tom 1, str. 157—189.

*Kudaševová R. F.:* Selekcja bereskleta. 1949, Issledovanija po lesnomu chozjajstvu, sv. 26, Goslesbumizdat, str. 83—191.

*Ludera J.:* Letní řízkování brslenu evropského (Evonymus europaea L.). 1954, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 4, str. 165—175.

*Miron K. F.:* Povysim dobiču gutty iz bereskleta. 1943, VNILCH — Goslestechizdat.

*Ludera J.:* Význam anatomických změn pletiv brslenových letorostů pro jejich zakořenění. 1956, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 10, str. 21—38.

*Pešina K.:* Vliv stimulátorů na letní řízkování brslenu evropského (Evonymus europaea L.). 1956, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 11, str. 119—132.

*Pešina K.:* Vliv arillu a doby výsevu na klíčení semen brslenu evropského (Evonymus europaea L.). 1957, Preslia sv. 29, str. 186—192.

*Pjatnickij S. S. - Karol N. J.:* Izmenčivost guttonosnosti bereskletov i perspektivy ich selekciji. 1939, Sbornik Agrotechnika i selekcija bereskleta, Charkov.

*Pjatnickij S. S. - Karol N. J.:* Guttonosnost bereskletov. 1939, Lesnoje chozjajstvo č. 1.

*Polnar M. - Horák J.:* Vegetativní rozmnožování brslenu evropského zelenými řízky. 1954, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 4, str. 179—192.

*Polnar M. - Fanta J.:* Generativní rozmnožování brslenu evropského (Evonymus europaea L.). 1956, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR sv. 11, str. 105—118.

*Rychnovská-Soudková M.:* Kvantitativní stanovení guttaperči v rostlinném materiálu. 1953, Československá biologie roč. 2, str. 306—307.

*Rychnovská-Soudková M.:* Rozmnožování brslenů se zřetelem na vysoký stavy gutty. 1954, Lesnická práce roč. 33, str. 211—214.

*Rychnovská-Soudková M.:* Podíl insolace na tvorbě gutty v brslenech. 1955, Preslia sv. 27, str. 407—409.

*Rychnovská-Soudková M.:* Vztah některých vnějších podmínek k hromadění gutty u brslenu. 1955, Lesnická práce roč. 34, str. 436—441.

*Stratonovič A. I.:* Strojenije, produktivnost i guttonosnost bereskleta v raznych ekologičeskich uslovijach. 1938, Sbornik trudov — Beresklet, CNIILCH, str. 7—32.

*Vojnovskij A. B.:* Gutaperča. 1951, Moskva Gos. nauč. techn. izdat. chim. lit.

Směrnice pro zakládání pokusných plantáží s brslenem. 1954, VÚLH Zbraslav-Strnady, rozmn. 8 str.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Milan Novotný*

# EKONOMIKA PRÁCE PŘENOSNÉHO MOTOROVÉHO JAMKOVAČE VÚ/56

[305 : 232.216 — — 087.4]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV-STRNADY

Důsledkem snahy o zvýšení produktivity práce při zalesňování v posledních letech je rychlý rozvoj mechanismů, které nahrazují ruční hloubení jamek při saďbě sazenic prací strojovou.

Tyto stroje, tak zv. jamkovače (důlkovače), se vyrábějí v současné době v celé řadě zemí, jako na příklad v SSSR, Německu, Švýcarsku, USA aj. Také u nás bylo již sestrojeno jejich několik typů, z nichž nejnovější, VÚ/56, byl předán provozu v prvé pokusné serii v roce 1956.

Tento přenosný motorový jamkovač vyvinul VÚMLP v Oravském Podzámku. Je poháněn motorem BD-1-S SOH-HP 1,6 a váží pouze 28 kg Každý stroj je vybaven třemi dvouchodými vrtáky, které mají průměry 30 cm, 20 cm a 10 cm o váze 8 kg, 3,5 kg a 2 kg.

Protože tento typ je určen nejširší praxi, sledovalo ekonomické oddělení VÚLH Strnady podrobněji jeho pracovní techniku v provozu. V následující zprávě uvádíme výsledky tohoto šetření na pokusných lesních závodech Strnady a Opočno.

## *Základní časoměrná pozorování*

Při zavádění každého stroje je nutno v první řadě poznat jeho výkonnost v různých pracovních podmínkách, neboť jedině na základě této znalosti lze zajistit jeho plné využití. Měřením výkonnosti jamkovače jsme začali i my své časové studie.

Protože jsme zkoumali různé faktory, které ovlivňovaly práci stroje především jen z hlediska kvalitativního, stačil nám většinou jen menší počet pozorování než v případě, že bychom měli za úkol sestavit na příklad jeho výkonové normy, spotřební normy apod.

V tabulce 1 uvádíme srovnání výkonů vrtáků různých průměrů na témže stanovišti: zemina 2, buřeň a (podle popisu výkonových norem pro práce při zalesňování).

Tabulka 1

| Dílčí operace | Velikost vrtáku v cm | | |
|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 30 |
| | čas v set. minuty | | |
| Startování | 5 | 4 | 1 |
| Hloubení jamky | 9 | 19 | 32 |
| Přechod | 6 | 7 | 9 |
| Čištění | 1 | 2 | 1 |
| Poruchy | 6 | — | — |
| Celkem | 27 | 32 | 43 |

Celkem se změřilo hloubení 172 jamek. Časy v tabulce jsou udávány pro dva pracovníky.

Porovnáme-li mezi sebou jen absolutní časy na hloubení jamek vidíme, že nejrychleji pracoval vrták nejslabší, nejpomaleji pak vrták nejsilnější. To přirozeně odpovídá i logické úvaze. V našem případě vrták o průměru 10 cm pracoval 2,1kráte rychleji než vrták o průměru 20 cm a 3,6kráte rychleji než vrták o průměru 30 cm. Vrták o průměru 20 cm pracoval 1,7kráte rychleji než vrták o průměru 30 cm.

Za předpokladu, že ostatní dílčí operace trvají stejnou dobu, a to na příklad jako u vrtáku o průměru 10 cm, je poměr v produktivitě práce následující:

Tabulka 2

| Průměr vrtáku cm | Poměr produktivity práce v % | |
|---|---|---|
| 10 | 100 | — |
| 20 | 63 | 100 |
| 30 | 15 | 65 |

Celkový výkon s vrtákem o průměru 10 cm je téměř dvojnásobný proti vrtáku o průměru 20 cm, výkon s průměrem 20 cm je pak vyšší o 35 % proti vrtáku s průměrem 30 cm.

Tyto relace v produktivitě práce potvrdilo opakované chronometrážní měření s jinými dělníky na jiném pracovišti. Uvádíme je v tabulce 3.

Tabulka 3

| Průměr vrtáku cm | Poměr produktivity práce v % | |
|---|---|---|
| | 1. dvojice | 2. dvojice |
| 20 | 100 | 100 |
| 30 | 76 | 65 |

Tabulka 4

| Pořadové číslo dvojice na stanovišti | Čas na vyhloubení jedné jamky v setinách minuty na jednoho dělníka | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | průměr vrtáku v cm | | | | | | | | |
| | 10 | | | 20 | | | 30 | | |
| | počet měření | čas | % | počet měření | čas | % | počet měření | čas | % |
| 1. | 190 | 42 | 100 | 250 | 59 | 100 | 102 | 77 | 100 |
| 2. | 87 | 24 | 57,1 | 241 | 38 | 64,4 | 125 | 56 | 72,7 |

Tabulka 5

| Číslo pracoviště | Příprava PHM | Startování | Přechody | Hloubení jamek | Čištění vrtáku | Poruchy | Odpočinek | Celkový čas | Počet měření | Zemina | Buřeň |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | čas v setinách minuty | | | | | | | | | | |
| Důlkovač VÚ — vrták průměru 20 cm | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 8 | 5 | 59 | 2 | 1 | — | 78 | 250 | 3 | 0 |
| 2 | — | — | 4 | 38 | — | 10 | — | 52 | 241 | 3 | 0 |
| 3 | 2 | 4 | 7 | 19 | 2 | — | — | 34 | 67 | 2 | a |
| 4 | 2 | 7 | 6 | 26 | 3 | 2 | 8 | 54 | 252 | 4 | a |
| 5 | 2 | 10 | 6 | 48 | 25 | 2 | 8 | 101 | 101 | 4 | a |
| 6 | 6 | 1 | 4 | 11 | 1 | — | 5 | 28 | 600 | 4 | a |
| 7 | 1 | 9 | 6 | 20 | — | — | 15 | 51 | 263 | 4 | a |
| 8 | 7 | 6 | 1 | 19 | 1 | 23 | 6 | 63 | 147 | 4 | a |
| 9 | 3 | 2 | 3 | 15 | — | 3 | 1 | 27 | 33 | 3 | 0 |
| 10 | 3 | 2 | 7 | 28 | — | 3 | 1 | 44 | 52 | 3 | b |
| Celkem | | | | | | | | | 2006 | | |
| Poznámka: Mimo záznam č. 2 — pracovní snímky zlepšeného vrtáku | | | | | | | | | | | |
| Důlkovač VÚ — vrták průměru 10 cm | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 7 | 4 | 21 | 2 | 2 | — | 38 | 190 | 2 | a |
| 2 | 2 | 7 | 4 | 12 | 4 | 2 | — | 31 | 87 | 2 | a |
| 3 | 3 | 5 | 6 | 9 | 1 | 6 | — | 30 | 51 | 2 | a |
| Celkem | | | | | | | | | 328 | | |
| Důlkovač VÚ — vrták průměru 30 cm | | | | | | | | | | | |
| 1 | — | — | 6 | 77 | 5 | 3 | — | 91 | 102 | 3 | — |
| 2 | — | — | 5 | 56 | 1 | — | — | 62 | 125 | 3 | — |
| 3 | 3 | 1 | 9 | 32 | 1 | — | — | 46 | 54 | 2 | a |
| 4 | — | — | 5 | 14 | 9 | — | 27 | 55 | 304 | 4 | — |
| 5 | 2 | 5 | 5 | 34 | 2 | 2 | 13 | 63 | 685 | 2 | b |
| Celkem | | | | | | | | | 1270 | | |
| Důlkovač Mc Culloch — vrták průměru 30 cm | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 4 | 20 | 1 | — | 11 | 38 | 199 | 3 | — |
| 2 | 2 | 1 | 4 | 27 | — | — | 16 | 50 | 278 | 3 | — |
| Celkem | | | | | | | | | 477 | | |

Měřeno bylo u první dvojice 352 jamek, u druhé 366 jamek, zemina 3, bez buřeně.

Při jednotlivých měřeních jsme zjistili, že rychlost práce s jamkovačem silně závisí na osobní zdatnosti obsluhujících dělníků. V tabulce 4 uvádíme hodnoty, které jsme získali u různě velkých jamek. Srovnáváme jen časy na hloubení jamek. Různé dvojice pracovaly s jedním vrtákem vždy ve stejných poměrech.

Z tabulky vyplývá, že rozdíly jsou značné a klesají s velikostí jamky. Jsou způsobeny hlavně nesprávným vedením vrtáku v jamce a nevyužíváním plného výkonu stroje. Toto zjištění je velmi závažné, neboť

1. při velkém výkonu důlkovače se značně ovlivňuje organisace práce,
2. zvládnutím správné pracovní techniky se může zvýšit produktivita práce,
3. vzhledem k tomuto zjištění je nutno posuzovat se značnou reservou výkony v různých stanovištních podmínkách různou obsluhou, neboť mohou být ovlivněny rozdílnou výkonností pracujících dělníků.

V následující tabulce uvádíme chronometrážní pozorování o výkonech jamkovače, jak jsme je naměřili s jednotlivými vrtáky v různých stanovištních poměrech.

V tabulce jsou údaje přepočítány na výkon stroje a jednu jamku. Nejprve rozebereme absolutní časy na dílčí operaci „hloubení jamek" podle zeminy a zabuřenění. Údaje pro vrták o průměru 20 cm a 30 cm jsou v tabulce 6.

Abychom se vyhnuli naprosté subjektivitě v odhadu zeminy, určovali jsme ji ve sporných případech s přihlédnutím k výsledkům mechanického rozboru.

Tabulka 6 ukazuje, že osobní zdatnost obsluhy je pro výkon stroje významnější než struktura zeminy, třebaže tato musí ovlivňovat výkon jamkovače, neboť ovlivňuje rozpojitelnost zeminy vůbec. Na příklad podle Blancka je odpor při rozpojování u půd s velikostí zrníček do 0,25 mm

Tabulka 6

| Zemina | Vrták o průměru | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 cm | | | | 30 cm | | |
| | naměřené hodnoty | součet | n | $\bar{x}$ | naměřené hodnoty | Sa | $\bar{x}$ |
| 2 | 19 | 19 | 1 | — | 32, 34 | 66 | 32 |
| 3 | 59,15, 28, 38 | 140 | 4 | 35 | 77, 56 | 133 | 66 |
| 4 | 26, 48, 11, 20, 19 | 124 | 5 | 25 | 14 | 14 | — |
| Buřeň | | | | | | | |
| o | 59, 38, 15 | 112 | 3 | 37 | 77, 56, 14 | 147 | 49 |
| a | 19, 26, 48, 11, 20, 19 | 143 | 6 | 24 | 32 | 32 | |
| b | 28 | 28 | 1 | — | 34 | 34 | |

Tabulka 7

| Druh dílčí operace | Bez buřeně | S buření | S předběžným současným očištěním |
|---|---|---|---|
| | stanoviště | | |
| | podíl času na jednu jamku v % | | |
| Přechod . . . . . | 17 | 20 | 10 |
| Jamka . . . . . | 83 | 27 | 29 |
| Čištění vrtáku . . . . . | — | 53 | 10 |
| Předběžné očištění buřeně . . . . . | — | — | 51 |

a při 40 % vodní kapacitě 1408 g, zatím co u zrníček velikosti 0,5—1,0 mm jen 675 g. Tedy daleko menší.

Vliv zabuřenění není zřejmý z údajů o rychlosti hloubení jamek, nýbrž je třeba se podívat blíže na strukturu celého pracovního času. Takovéto srovnání je uvedeno v následující tabulce.

Z tabulky 7 je dobře vidět, že na nezabuřenělém stanovišti pracuje důlkovač 83 % z celé pracovní doby hloubení jamek, kdežto na zabuřenělém necelou třetinu. Je proto bezpodmínečně nutno při použití jamkovače na zabuřenělých plochách buřeň odstranit předem.

*Rozbor dílčích pracovních operací při mechanisovaném hloubení jamek*

Abychom mohli určit správně výkon jamkovače, musíme nejprve podrobně prozkoumat jednotlivé dílčí pracovní operace. V prvé řadě je nutno se zaměřit na vlastní hloubení jamek. Předcházející rozbor ukázal, že

Tabulka 8

| Hloubení jamky | | |
|---|---|---|
| průměr vrtáku v cm | | |
| 20 | 30 | 10 |
| čas v setinách minuty | | |
| 59 | 77 | 21 |
| 38 | 56 | 12 |
| 19 | 32 | 9 |
| 26 | 14 | |
| 48 | 34 | |
| 11 | | |
| 20 | | |
| 19 | | |
| 15 | | |
| 28 | | |

zemina nemá na hloubení rozhodující vliv (s vyloučením extrémních případů). Můžeme ji tedy v běžných poměrech zanedbat a zjišťovat rychlost hloubení u jednotlivých vrtáků bez ohledu na ni.

V tabulce 8 jsou naměřené časy o hloubení jamek vrtákem o průměru 10 cm, 20 cm a 30 cm.

Nejvíce údajů je opět o vrtáku velikosti 20 cm. Průměr z deseti podrobných časových snímků ukázal, že na hloubení jedné jamky se spotřebovalo 28 setin minuty (je to vlastně průměr ze 2006 pozorování). Poměrně velká směrodatná odchylka souboru, variační koeficient 54,4 %, potvrzuje velkou variabilnost rychlosti hloubení. Směrodatná odchylka aritmetického průměru udává v jakém rozmezí by se pohybovala většina (asi dvě třetiny) aritmetických průměrů, získaná z jiných dílčích souborů měření. V našem pkípadě by nabývaly hodnot zaokrouhleně od 23 setin do 33 setin minuty.

Tabulka 9

| Pracovní pohybová rychlost v m za hodinu |
|---|
| 2054 |
| 2131 |
| 1990 |
| 1317 |
| 737 |
| 604 |
| 711 |
| 1061 |
| 899 |
| 1021 |
| $\bar{x} = 1252$ $s_x = 592$ |

Podstatně méně údajů je o vrtáku velikosti 30 cm. To proto, že se s ním nepracovalo tak často. Průměr z pěti podrobných časových snímků (celkem 1270 pozorování) je zaokrouhleně 43 setin minuty. I zde je velká směrodatná odchylka souboru — variační koeficient 57,0 % i aritmetického průměru (± 11 setin minuty).

Z tabulky 8 vidíme, že vrták 20 cm pracoval tedy asi 1,5kráte rychleji než vrták 30 cm.

Druhou dílčí operací, nezbytnou při práci s jamkovačem, je přechod od jamky k jamce. Spotřebovaný čas závisí jednak na vzdálenosti jamek, jednak na pracovní pohybové rychlosti. V tabulce 9 jsou naměřeny údaje o hodinové pracovní pohybové rychlosti v m.

Z tabulky je vidět, že se pracovní pohybová rychlost značně měnila, neboť závisela jednak na terénu (buřeň, sklon, kamení aj.) a jednak na fysické zdatnosti obsluhy. Protože jsme nemohli získat v jednotlivých kategoriích těchto faktorů dostatečný počet pozorování, kalkulujeme v další práci s vypočítaným průměrem pohybové rychlosti, to je 1252 m za hodinu.

Za předpokladu, že se s jamkovačem pracuje nejčastěji ve sponu 1 m, je čas přechodu na jednu jamku zaokrouhleně 0,05 minut.

Ostatní dílčí operace jsou velmi variabilní a závisí na celé řadě rozmanitých konkrétních okolností. Nejméně předvídatelný (u nulté série důlkovačů typu VÚ/56) je čas, spotřebovaný na startování důlkovače a ztráty v důsledku poruchovosti stroje. Nejlepší obraz o tom podávají snímky pracovního dne (viz dále).

Čas na přípravu k práci závisí na způsobu uložení důlkovače na pracovišti. Podobně i čas na doplňování PHM. Čas na čištění půdního vrtáku

je ovlivněn buření a druhem a vlhkostí zeminy. To vyplývá z údajů v následující tabulce, kde jsou uvedeny absolutní časy čištění půdního vrtáku na stejném pracovišti s různou vlhkostí v setinách minuty na jednu jamku.

Tabulka 10

| Stanoviště | Charakteristika vlhkosti | Čas na jamku | |
|---|---|---|---|
| | | set. min. | % |
| 1 | Dva dny po soustavných deštích . . . . | 3,1 | 100 |
| | Pět dní po soustavných deštích . . . . | 0,6 | 19,3 |
| 2 | Vlhké stanoviště . . . . . | 3,3 | 100 |
| | Sušší na stejné ploše . . . . . | 1,9 | 57,6 |
| 3 | Jílovitá půda těsně po dešti . . . . . | 9,0 | — |

Zjištěná čísla jsou zajímavá, neboť ukazují, že výhoda snadnější rozpojitelnosti zeminy při větší vlhkosti platí jen do určité míry. Podle Blancka klesá sice odpor při rozpojování zeminy (udávaný v gramech) se stoupající vodní kapacitou takto:

Tabulka 11

| Velikost zrnéček v mm | Relativní vodní kapacita | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 | 80 | 60 | 40 | 20 | 0 |
| | v gramech | | | | | |
| 0,0—0,25 | 35 | 272 | 775 | 1408 | 8125 | 12 358 |
| 0,5—1,0 | 75 | 165 | 178 | 675 | 958 | 2 092 |

Ale při hloubení jamek důlkovačem je tato výhoda převážena vyšší spotřebou času na čištění vrtáku, takže se prakticky neprojeví.

Podobně je tomu při zabuřenění. Zatím co na nezabuřenělém stanovišti za normální vlhkosti čištění prakticky úplně odpadá, představuje na zabuřenělém stanovišti 10 až 50 % (i více) podílu pracovního času (viz tabulka 7).

Přehled o zjištěné spotřebě času při čištění na jednu jamku podle našich měření je v tabulce 12.

Průměrně tedy bylo třeba 0,03 minuty na čištění vrtáku u jedné jamky. S touto hodnotou budeme v dalších kalkulacích počítat.

I když jsme již uvedli, že spotřeba času na startování stroje byla u našeho pozorování velmi nejistá v důsledku poruch v zapalování, přesto můžeme na základě svých chronometráží zjistit čas, potřebný na jedno startování stroje za předpokladu, že stroj není porouchán. Průměry z jednotlivých dílčích měření jsou v tabulce 13.

Celkový průměrný čas byl tedy 0,67 minuty.

Tabulka 12

| Čištění vrtáku na jednu jamku | |
|---|---|
| čas v setinách minuty | |
| 2 | 0 |
| 0 | 2 |
| 3 | 4 |
| 25 | 1 |
| 1 | 5 |
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |
| 0 | 9 |
| 1 | 2 |
| 2 | 0 |
| Průměr: = 3 | |

Tabulka 13

| Čas na jedno úspěšné startování, průměry dílčích měření v set. minuty |
|---|
| 40, 43, 83, 141, 28 |
| Průměr průměrů: = 67 |

Podle našich zkušeností bylo nutné při bezporuchovém chodu jamkovače natáčet stroj asi 6kráte za směnu. Abychom mohli zjistit podíl času startování, připadající na jednu jamku, musíme nejprve určit, kolik procent z celkové pracovní doby důlkovač pracuje. O tom nás nejlépe informují snímky pracovního dne v tabulce 14.

Tato tabulka je velmi zajímavá a pro určení skutečně reálného výkonu stroje nezbytná. Vyplývá z ní, že důlkovač pracoval v průměru vlastně jen 50,2 % z celkové pracovní doby produktivně. Ostatní čas spotřeboval oddech a jídlo 19,5 %, poruchy stroje spolu se startováním 21,2 %, příprava k práci, doplňování pohonných hmot 7,0 % a čištění půdního vrtáku 2,1 %.

Tabulka 14

| Poř. číslo | Druh dílčí operace | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | příprava PHM zakončení | startování | hloubení jamek | čištění půdního vrtáku | jídlo oddech | poruchy stroje | celkem |
| | Časový podíl v % | | | | | | |
| 1 | 7,3 | 14,6 | 25,8 | 0,4 | 9,4 | 42,5 | 100 |
| 2 | 8,6 | 10,6 | 54,6 | 8,1 | 13,6 | 4,5 | 100 |
| 3 | 9,1 | 18,7 | 46,0 | 0,7 | 11,2 | 14,3 | 100 |
| 4 | 12,9 | 6,9 | 40,9 | 1,8 | 22,7 | 14,8 | 100 |
| 5 | 3,1 | 7,4 | 55,5 | 1,8 | 22,2 | 10,0 | 100 |
| 6 | 5,4 | 2,0 | 65,1 | — | 27,5 | 0,0 | 100 |
| 7 | 5,9 | 5,2 | 55,2 | 0,2 | 25,7 | 7,8 | 100 |
| 8 | 3,5 | 7,8 | 58,5 | 3,8 | 23,5 | 2,9 | 100 |
| $\bar{x}$ | 7,0 | 9,1 | 50,2 | 2,1 | 19,5 | 12,1 | 100 |

Poznámka: Ve startování jsou započítány částečně i poruchy v zapalování

Vyjdeme-li z průměrných hodnot zjištěných pro hloubení jamky a přechodů, můžeme snadno vypočítat jaký byl průměrný denní výkon jamkovače.

Při osmihodinovém pracovním dnu připadá na jednu směnu 48 000 setin minuty. Z této doby pracoval jamkovač produktivně 50,2 %, to je 24 096 setin minuty. Průměrný čas na jednu jamku a přechod u vrtáku 20 cm je 0,33 minuty. Tedy průměrný výkon za směnu je 730,02 jamky. Podobně dostaneme výkon pro vrták o průměru 30 cm a 10 cm. Zaokrouhlené hodnoty jsou uvedeny v tab. 15.

Výkon důlkovače byl podstatně snížen především vysokou poruchovostí a poměrně dlouhým oddechem, neboť práce je velmi namáhavá. Za předpokladu, že se zabrání poruchám a počet startování nebude větší než 6 za směnu, to je 0,8 % z celkové pracovní doby, pak při nezměněném podílu ostatních dílčích operací by stouplo procento času, po který bude jamkovač pracovat produktivně ze 50,2 na 70,6 %. Struktura pracovního dne je v následující tabulce.

V tomto případě bude jamkovač pracovat z osmihodinové pracovní směny 33 888 setin minuty. Vypočítané výkony za směnu pro jednotlivé vrtáky (zaokrouhlené) jsou v tabulce 17. Tyto výkony jsou průměrné. V jednotlivých případech se mohou odchylovat někdy dosti značně, a to zejména podle osobní zdatnosti obsluhy (viz tabulka 4). Jako příklad mohou sloužit maximální a minimální výkony vypočítané podle skutečně naměřených hodnot rychlosti hloubení a přechodů, uváděné v tabulce 18. Výkon stroje je bez poruch.

Z tabulky je dobře vidět, v jak velkém rozmezí produktivita důlkovače kolísá.

Tabulka 15

| Velikost jamky | Průměrný skutečný výkon jamkovače za směnu |
|---|---|
| cm | kusů jamek |
| 10 | 1270 |
| 20 | 730 |
| 30 | 500 |

Tabulka 16

Struktura pracovního dne jamkovače při bezporuchovém chodu

| operace | podíl času % |
|---|---|
| Příprava, PHM, zakončení | 7,0 |
| Startování | 0,8 |
| Hloubení jamek | 70,6 |
| Čištění půdního vrtáku | 2,1 |
| Jídlo, oddech | 19,5 |

Tabulka 17

| Velikost jamky | Průměrný výkon jamkovače za směnu |
|---|---|
| cm | kusů jamek |
| 10 | 1780 |
| 20 | 1030 |
| 30 | 710 |

Tabulka 18

| Velikost jamky | Výkon jamkovače za směnu | |
|---|---|---|
| | maximální | minimální |
| cm | kusů jamek | |
| 10 | 2420 | 1355 |
| 20 | 2180 | 530 |
| 30 | 1780 | 410 |

*Srovnání práce mechanisované a ruční při hloubení jamek*

Výkony stroje s ruční prací můžeme prakticky srovnávat dvojím způsobem, a to tak, že:

1. časový snímek jamkovače porovnáme s příslušnou výkonovou normou pro ruční práci nebo tak, že
2. u obou způsobů srovnáváme jen časové snímky.

Ve své práci jsme použili obě metody. V tabulce 19 jsou výkony dělníků s jamkovačem podle časových snímků a ruční práce podle norem (v příslušných stanovištních poměrech). Předpokládáme, že s důlkovačem pracují dva lidé.

Tabulka 19

| Velikost vrtáku cm | Jamkovač | Ruční práce | Jamkovač | Ruční práce |
|---|---|---|---|---|
| | čas na jednu jamku a dělníka | | | |
| | setiny hodiny | | v % | |
| 20 | 2,60 | 1,96 | 132,6 | 100 |
| | 1,73 | 1,96 | 88,3 | 100 |
| | 1,13 | 3,13 | 36,1 | 100 |
| | 1,80 | 4,10 | 43,9 | 100 |
| | 3,36 | 4,10 | 82,0 | 100 |
| | 0,93 | 4,10 | 22,7 | 100 |
| | 1,70 | 4,10 | 41,5 | 100 |
| | 2,10 | 4,10 | 51,2 | 100 |
| | 0,90 | 1,96 | 45,9 | 100 |
| | 1,47 | 4,07 | 36,1 | 100 |
| | Průměr | | 58,0 | |
| 30 | 3,03 | 3,04 | 99,7 | 100 |
| | 2,23 | 3,04 | 73,4 | 100 |
| | 1,53 | 4,25 | 36,0 | 100 |
| | 1,83 | 3,59 | 51,0 | 100 |
| | 2,10 | 5,09 | 41,2 | 100 |
| | Průměr | | 60,3 | 100 |

Podle průměru tabulky byla produktivita práce u jamkovače s vrtákem 20 cm o 42 %, u jamkovače s vrtákem 30 cm o 39,7 % vyšší než při práci ruční. Když srovnáme průměrný výkon jamkovače za směnu po odstranění poruchovosti tak, jak jej uvádíme v tabulce 16, dostáváme poměr produktivity práce u sadby mechanisované a ruční, jak udává tab. 20.

Tyto hodnoty použijeme pro výpočet hospodárnosti práce jamkovače.

Při srovnávání časových snímků práce ruční a mechanické na jednom pracovišti získali jsme o produktivitě práce podobný obraz. V tabulce 21

Tabulka 20

| Velikost vrtáku cm | Jamkovač | Ruční práce | Jamkovač | Ruční práce |
|---|---|---|---|---|
| | výkon na jednoho dělníka | | | |
| | kusů za směnu | | v % | |
| 20 | 515 | 229 | 100 | 44,5 |
| 30 | 355 | 162 | 100 | 45,6 |

Poznámka: zemina 3, buřeň a

Tabulka 21

| | Počet pozorování | Čas na jednoho dělníka | |
|---|---|---|---|
| | | setiny minuty | % |
| Ručně . . . . . | 123 | 125 | 100 |
| Jamkovač — 1. dvojice . . . . | 250 | 78 | 67,8 |
| Jamkovač — 2. dvojice . . . . | 241 | 52 | 41,6 |

je uveden čas na ruční vykopání jamky a čas na její vyhloubení jamkovačem. U jamkovače jsme měřili výkon dvou dvojic. Velikost vrtáku 20 cm.

V prvním případě se zvýšil výkon se strojem o 32,2 %, v druhém o 58,4 %. Můžeme tedy říci, že obě metody dávají přibližně stejný výsledek. Vzhledem k tomu, že však první metoda používá obecnějších podkladů, kalkulujeme v další práci s jejími výsledky.

Abychom získali úplný přehled o práci důlkovače, rozebrali jsme časově i vlastní sadbu sazenic jako úkon, který bezprostředně následuje po hloubení jamek a může být jejich kvalitou značně ovlivněn. Při tom jsme srovnávali sadbu do jamek vykopaných ručně. Při každém srovnání jsme sledovali vždy stejnou pracovnici při výsadbě stejné partie dřevin.

V tabulce 22 jsou časové snímky sadby 31 školené borovice do jamek vyhloubených vrtákem 20 cm a 30 cm.

Tabulka 22

| Dílčí pracovní operace | Velikost jamky v cm | |
|---|---|---|
| | 20 | 30 |
| | čas v set. minuty na osobu | |
| Přechod . . . . . | 13 | 11 |
| Výběr sazenice . . . . . | 18 | 13 |
| Úprava kořání sazenice . . . . . | 20 | 25 |
| Usazení sazenice . . . . . | 108 | 148 |
| Konečná úprava sazenice . . . . . | 16 | 17 |

Celkem bylo 128 pozorování. V tabulce musíme posuzovat jen ty dílčí operace, které mohou být ovlivněny velikostí jamky. V daném případě je to „usazení sazenice“, neboť „přechody“, „výběr sazenice“ a „úprava kořání“ jsou při jakékoliv velikosti jamek stejné.

Chronometráž ukázala, že usazení sazenice do větší jamky trvalo déle. Tento výsledek odpovídá vcelku logické úvaze. Důležitá je však právě velikost časového rozdílu. V našem případě se čas na „usazení sazenic“ zvětšil o 37 %. Za předpokladu, že všechny ostatní dílčí operace trvají u obou jamek stejnou dobu (na příklad jako u vrtáku 20 cm), trvá sadba do jamek, vyhloubených vrtákem 30 cm o 22,8 % déle než sadba do jamek 20 cm.

V dalším šetření jsme srovnávali sadbu do jamek, vyhloubených mechanisovaně a ručně. V tabulce 23 je pracovní snímek sadby 21 lp do jamek, hloubených mechanisovaně a do jamek, hloubených ručně.

Tabulka 23

| Dílčí pracovní operace | Čas na sadbu v setinách minuty a na jednu sazenici | |
|---|---|---|
| | sadba | |
| | mechanizovaná | ruční |
| Přechod | 9 | 16 |
| Výběr sazenice | 17 | 12 |
| Úprava jamky | 16 | — |
| Usazení sazenice | 64 | 72 |
| Konečná úprava | 13 | 7 |
| Celkem | 119 | 107 |

Poznámka: údaje v tabulce jsou průměry 84 pozorování

Z tabulky vyplývá, že sadba do mechanisovaně hloubených jamek trvala o něco déle. Správnou informaci nám dává opět jen porovnání těch dílčích operací, které jsou ovlivněny kvalitou hloubení jamek. V daném případě mezi ně patří dodatečná „úprava jamky“, vlastní „usazení sazenice“ a „konečná úprava sazenice“.

Dodatečná úprava jamky prakticky odpadá u ruční práce, zatím co u jamek vyhloubených mechanisovaně je třeba vyhrnout hlínu, eventuálně, je-li jamka příliš hluboká, opět jamku zahrnout apod. Vlastní usazení sazenice je však naopak u mechanisované jamky rychlejší, neboť jamka je kvalitnější. Konečná úprava sadby je však opět delší u práce strojové, neboť hlína bývá někdy vrtákem rozházena po okraji v trávě apod.

Sestavíme-li přehled jen popisovaných dílčích operací, dostáváme obraz, uvedený v tabulce 24.

Z tabulky vyplývá, že sadba do jamek, hloubených ručně, byla skutečně rychlejší než sadba do jamek, hloubených strojem. Předpokládáme-li opět,

Tabulka 24

| Dílčí pracovní operace | Sadba do jamky hloubené | |
|---|---|---|
| | mechanizované | ručně |
| | čas v set. min. na 1 sazenici | |
| Úprava jamky . . . . . | 16 | — |
| Usazení sazenice . . . . . | 64 | 72 |
| Konečná úprava . . . . . | 13 | 7 |
| Celkem . . . | 93 | 79 |

že ostatní úkony, neovlivňované kvalitou jamky, budou stejné v obou případech (na příklad jako u sadby mechanisované), je sadba do jamek hloubených ručně o 15,1 % rychlejší. V tom je započítána i praktická úspora jednoho přechodu při současném kopání jamek a sadbě.

Sadba do mechanisovaně hloubených jamek se však dá podstatně urychlit použitím pomocné dřevěné lopatky na úpravu kořenového systému sazenic a manipulaci s hlínou. V následující tabulce jsou časové snímky této sadby a sadby do ručně kopaných jamek. Sázel se 2letý db.

Tabulka 25

| Dílčí pracovní operace | Sadba sazenic do jamky hloubené | |
|---|---|---|
| | mechanizovaně – sadba s pomocnou lopatkou | ručně – sadba bez lopatky |
| | čas v setinách minuty | |
| Přechod a příprava sazenice . . . . . | 9 | 15 |
| Sadba sazenice . . . . . | 38 | 53 |
| Celkem . . . | 47 | 68 |

Celkem bylo naměřeno 237 případů. Téměř stejné výsledky jsme zjistili při sadbě 2leté lp a jiné partie 2letého dubu po jamkovači s pomocnou lopatkou. Viz tabulka 26.

V tabulce jsou průměry ze 179 (db) a 123 (lp) pozorování.

Při použití pomocné lopatky prakticky odpadá speciální úprava jamky před sadbou a velmi se urychluje vlastní zahrnutí sazenice hlínou, vynesenou vrtákem z jamky i konečná úprava sadby.

Na základě těchto pozorování můžeme tvrdit, že sadba do jamek připravených strojem se současným použitím pomocné lopatky je rychlejší než sadba do jamek kopaných ručně. Podle srovnávacího měření u dubu se

Tabulka 26

| Dílčí pracovní operace | Sadba s pomocnou loupatkou do jamek hloubených mechanizovaně | |
|---|---|---|
| | db | lp |
| | čas v setinách minuty | |
| Přechod a příprava sazenice . . . . . | 8 | 10 |
| Sadba sazenice . . . . . | 36 | 38 |
| Celkem . . . | 44 | 48 |

produktivita práce zvýšila o 24,2 % opět za předpokladu, že přechod a příprava sazenice pro sadbu by trvala u obou způsobů stejnou dobu jako u sadby s pomocnou lopatkou. Teprve tehdy, spojíme-li přípravu jamek a sadbu sazenic v jeden pracovní proces, můžeme posoudit celkový efekt přípravy půdy jamkovačem.

Za použití průměrných výkonů jamkovače a výkonových norem pro ruční práci dostáváme pro jamky 20 cm tyto relace:

Tabulka 27

| Druh práce | Jamkovač | Motyka | Jamkovač | Motyka |
|---|---|---|---|---|
| | čas na jednu sazenici | | | |
| | setiny hodiny | | % | |
| Příprava jamky . . . . . | 1,55 | 3,48 | 44,5 | 100 |
| Sadba . . . . . | 1,77 | 1,77 | 100,0 | 100 |
| Celkem . . . | 3,32 | 5,25 | 63,2 | 100 |

Poznámka: Čas na sadbu bereme v obou případech podle výkonových norem, zemina 3, buřeň a)

Z tabulky vyplývá, že sadba pomocí důlkovače byla o 36,8 % produktivnější.

Celkový pracovní proces jsme také srovnávali přímým chronometrážním pozorováním. Výsledky uvádíme v tabulce 28.

Průměry v tabulce jsou vypočítány u sadby ruční ze 186 měření, u sadby druhé ze 241 měření. Výsledky přímého měření se dosti přibližují hodnotám, získaným z průměru pozorování.

Srovnáme-li však mechanisovanou sadbu se sadbou sazečem do nepřipravené půdy ve stejných poměrech, dostaneme následující výsledek:

Tabulka 28

| Druh práce | Sadba při použití | |
|---|---|---|
| | jamkovače | motyky |
| | čas v set. minuty na jamku a dělníka | |
| Příprava jamky . . . . . | 52 | 190 |
| Sadba . . . . . | 119 | 90 |
| Celkem . . . | 171 | 280 |

Poznámka: V tabulce nejsou v obou případech započítány časy na donášku sazenic a oddech při sadbě

Tabulka 29

| Způsob sadby | Čas na jednoho dělníka | |
|---|---|---|
| | setiny hodiny | % |
| Při použití důlkovače . . . . . | 3,32 | 100 |
| Sazečem . . . . . | 2,13 | 64,1 |

Jak vyplývá z tabulky 29, je sadba sazečem rychlejší o 35,9 %. Bylo by proto nehospodárné nasadit důlkovač všude tam, kde lze použít s úspěchem sazeče. A to je možné na velké části nezabuřenělých ploch nebo na plochách se zabuřeněním a).

Proto je třeba rozebrat práci důlkovače na plochách se zabuřeněním b) a c), kde se hlavně sadby jamkové používá, a kde ji může především nahradit. V tabulce 7 předcházející části uvádíme, že doba produktivní práce jamkovače na zabuřenělém stanovišti bez předběžného očištění buřeně klesá proti stanovišti nezabuřenělému z 83 % na 27 % podílu z celé směny. Je proto třeba bezpodmínečně buřeň před použitím jamkovače odstranit. To pochopitelně snižuje celkový efekt použití stroje. Čas, spotřebovaný na tuto novou operaci jsme určili přímou chronometráží. Časový snímek srovnání uvádíme v tabulce 30.

Čísla v tabulce jsou průměry u důlkovače ze 174 (oddrnování) a 241 (jamky) měření, u ručního kopání ze 126 měření. Již ze struktury pracovních operací je vidět určitý rozdíl u obou způsobů přípravy.

Zatím co u ručního kopání jamek a případného okamžitého sázení sazenic se vyskytuje dílčí operace „přechod“ jenom jednou, u mechanisované přípravy půdy je nutno, aby ke každému sadebnímu místu se přišlo celkem třikráte. Jednou při oddrnování stanoviště, podruhé při důlkování a potřetí při sázení. To je tedy nevýhoda použití jamkovače. Na druhé straně je však tato určitá časová ztráta plně nahražena vyšším výkonem při hloubení jamek.

Tabulka 30

| Dílčí pracovní operace | Příprava jamek | |
|---|---|---|
| | jamkovačem | motykou |
| | čas v set. min. na dělníka a jednu jamku | |
| Přechod | 6 | 14 |
| Oddrnování | 55 | — |
| Přechod | 4 | — |
| Hloubení jamky | 48 | 175 |
| Celkem | 113 | 189 |

Vezmeme-li za základ údaje tabulek 25 a 30 a budeme předpokládat, že doba jednoho přechodu bude za normálních okolností vždy stejná, na příklad podle tabulky 30 0,06 minut, dostaneme následující poměr produktivity práce.

Označíme-li čas na sadbu s motykou jako 100 %, pak práce s jamkovačem byla vyšší při sadbě bez pomocné lopatky o 14,8 %, při použití pomocné lopatky o 32,1 %. Produktivita práce jen při hloubení jamky byla vyšší o 36,5 %.

Toto naše měření potvrdilo jen logický závěr, vyplývající z rozložení operace „kopání jamky" na dva dílčí úkony:

1. stržení drnu a jeho uložení stranou,
2. vlastní prokopání jamky.

Tabulka 31

| Dílčí pracovní operace | Výkon při použití | |
|---|---|---|
| | jamkovače | motyky |
| | čas v set. min. a osobu | |
| Přechod | 6 | 6 |
| Oddrnování | 55 | — |
| Přechod | 6 | — |
| Jamka | 48 | 175 |
| Přechod | 6 | — |
| Sadba bez lopatky | 110 | 90 |
| (s lopatkou) | (38) | (53) |
| Celkem | 231<br>(159) | 271<br>(234) |

Vzhledem k tomu, že první dílčí úkon trvá u obou způsobů hloubení amky stejnou dobu, kdežto druhý je důlkovačem značně urychlen, musí být mechanisované hloubení jamek časově výhodné v každém případě, tedy na zabuřenělých stanovištích.

*Rozbor hospodárnosti práce jamkovače*

Pro úplnou charakteristiku práce jamkovače je nutno rozebrat ještě otázku hospodárnosti a správné organisace práce při jeho použití.

Vlastní náklady na jednu jamku při ruční práci se prakticky rovnají jen nákladům mzdovým. Používá-li dělník vlastní nářadí, dostává ještě 3 % ze mzdy jako příspěvek na údržbu nářadí a jako náhradu za jeho opotřebení.

Vlastní náklady na jednu jamku při mechanisovaném hloubení se skládají z položek, uvedených v následujícím vzorci:

$$V = A + u + m + P_{hm} \qquad (1)$$

kde je $V$ — vlastní náklady na jednu jamku
$A$ — podíl amortisace na jednu jamku
$u$ — podíl běžné údržby na jednu jamku a opravy
$m$ — podíl mezd obsluhy na jednu jamku
$P_{hm}$ — spotřeba pohonných hmot na jednu jamku

Srovnáme-li strukturu vlastních nákladů u práce ruční i mechanisované vidíme, že v druhém případě je celá řada položek, která u ručního kopání jamek zcela chybí. To znamená, že má-li být použití důlkovače alespoň tak hospodárné jako práce ruční, nesmí součet položek v rovnici (1) přesahovat mzdové náklady na ruční práci (+ 3 % za nářadí). Tuto podmínku vyjádříme matematicky rovnicí:

$$R + 0{,}03\,R = A + u + m + P_{hm} \qquad (2)$$

kde je $R$ — mzda za ruční práci
$A$ — amortisace důlkovače
$u$ — náklady na údržbu a opravy
$m$ — mzda obsluhy jamkovače
$P_{hm}$ — spotřebované pohonné hmoty

U obou metod musíme uvažovat o nákladech na stejné množství jamek.

Z uvedené rovnice lze snadno vypočítat, jak velký musí být výkon jamkovače za směnu, aby mechanisovaná práce byla hospodárnější než práce ruční. Rovnici (2) lze totiž upravit na tvar

$$R + 0{,}03\,R - m = A + u + P_{hm} \qquad (3)$$

což znamená, že rozdíl mzdových nákladů mezi prací ruční a mechanisovanou se musí rovnat součtu věcných nákladů.

Podle výboru pro techniku lesní těžby a školení lesních dělníků při FAO/EHK se doporučuje používat pro dvoutaktní motory do 5 KS amortisační doby 5 let, za předpokladu odpracovaných 500 hodin za rok. Podle názoru některých odborníků je to příliš dlouhá doba a za vhodnější považují

hlavně 3 roky (hlavně u motorových pil). Podle našeho názoru je pětiletá amortisační doba v našem případě přiměřená vzhledem k tomu, že důlkovač pracuje jen určitou, menší část roku.

Náklady na opravy *(u)* se podle doporučení téhož výboru počítají jako zlomek roční amortisační položky *($A_r$)*. Pro dvoutaktní motory do 5 ks se uvádí

$$u = 0{,}6\, A_r$$

Dosadíme-li do rovnice (3) za $R$ mzdové náklady za 1 jamku, za $A$ — amortisační odpis za směnu $A_s$, za $u$ — náklady za opravy a údržbu za směnu $u_s$ a za $P_{hm}$ — pohonné hmoty na jednu jamku a při tom výkon důlkovače za směnu, při kterém bude ruční imechanisovaná práce stejně hospodárná, označíme jako $x$, pak rovnice (3) se změní na tvar

$$R + 0{,}03\, R - \frac{m}{x} = \frac{A_s + u_s}{x} + P_{hmj} \qquad (3a)$$

ze kterého můžeme vypočítat $x$,

$$x = \frac{A_s + u_s + m}{R + 0{,}03\, R - P_{hmj}} \qquad (4)$$

Tato rovnice slouží k výpočtu minimálního výkonu důlkovače za směnu v jednotlivých konkrétních případech.

Použijeme-li vpředu uvedených dat výboru FAO/EHK, pak při pořizovací hodnotě důlkovače 5666 Kčs a 80 směnách za rok (4 měsíce po 20 směnách) připadá na jednu směnu amortisační položka

$$A_s = \frac{5\,666}{5\,.\,80} = 14{,}1650 \text{ Kčs}$$

Přesněji by se amortisační položka za směnu měla počítat podle vzorce pro roční amortisaci

$$a = \frac{P + G - H}{N}$$

kde je $a$ — roční amortisace v Kčs
$P$ — pořizovací cena v Kčs
$G$ — náklady na generální opravy
$H$ — hodnota materiálu po vyřazení
$N$ — počet let, během kterých investice pracuje

Náklady na údržbu a běžné opravy za směnu vypočítáme jako podíl z amortisační položky a k němu připočítáme náklady na běžnou údržbu. V našem případě

$$14{,}1650\,.\,0{,}6 + 3{,}45$$
$$u_s = 11{,}9490 \text{ Kčs}$$

Podle 3,5denního pozorování PLZ Opočno spotřebovalo se na jednu jamku pohonné směsi za

$$P_{hmj} = 0{,}0094 \text{ Kčs}$$

Vzhledem k malému rozdílu kalkulujeme s touto hoduotou pro jamky 20 i 30 cm. Mzdové náklady na obsluhu důlkovače za směnu se rovnají:

$$m = 8\,.\,2\,.\,3{,}45 \text{ Kčs} = 55{,}20 \text{ Kčs}$$
(dva pracovníci à 8 hodin à 3,45 Kčs)

Izda za ruční vykopání jamky podle výkonových norem [zemina 3, buben a)] jamka 25 × 25 cm

$$R = 0{,}0984 \text{ Kčs}$$

Vyhledané a vypočítané hodnoty dosadíme do rovnice (4) a odtud

$$x = 883{,}85 \text{ ks}$$

Z výpočtu vyplývá, že jamkovač musí vyhloubit minimálně asi 883 jamek s vrtákem 20 cm, aby byl stejně hospodárný při obsluze dvou lidí, jako ruční práce.

Pro vrták 30 cm vypočítáme minimální výkon stejným způsobem. Dostaneme asi 608 jamek za směnu, přesněji:

$$x = 608{,}18 \text{ ks}$$

Tyto minimální výkony odpovídají vpředu uvedeným kalkulačním údajům. V jednotlivých případech bude nutné jejich pečlivé sledování a provedení přepočtu s konkrétními čísly. Na příklad, stoupnou náklady na údržbu a běžné opravy nad hodnotu, se kterou kalkulujeme. Pak je jasné, že důlkovač bude hospodárný až při vyšším výkonu za směnu. Podobně, neodpracuje-li důlkovač během roku předpokládaný počet směn, jeho provoz se zdraží.

I když je možno uvažovat, že s nevyužíváním stroje se současně prodlužuje jeho životnost a tedy i doba použití, je nutno s ohledem na morální opotřebení stroje a důležitost využívání všech investic, trvat na původně určených amortisačních lhůtách.

Srovnáme-li vypočítané minimální výkony jamkovače za směnu s těmi, které jsme zjistili ve skutečnosti vidíme, že při produktivní práci důlkovače 50,2 % za směnu byla mechanisovaná práce dražší než ruční. Při využití důlkovače na 70,6 % za směnu, to je po odstranění poruch, je již mechanisovaná práce hospodárnější než práce ruční.

Snížení vlastních nákladů proti práci ruční na jednu jamku v %, označme jej $S$, vypočítáme podle vzorce:

$$S = \frac{R + 0{,}03\,R - \dfrac{A_s + u_s + m}{x} - P_{hmi}}{R + 0{,}03\,R} \cdot 100\,\% \qquad (5)$$

Označení symbolů viz rovnice (3a).

V našem případě pro vrták 20 cm

$$x = 1030 \text{ ks}$$

z toho

$$S = 12{,}9\,\%$$

Výpočet ukázal, že v zemině 3, zabuřenění a) byla příprava jamek důlkovačem o 12,9 % hospodárnější než práce ruční.

Podobně vypočítáme hospodárnost sadby s vrtákem 30 cm při využití pracovní doby na 70,6 %. V tomto případě byl výkon za směnu

$$x = 710 \text{ ks}$$

Dosadíme-li do vzorce (5) jednotlivé hodnoty, dostaneme

$$S = 13{,}4\,\%$$

Tedy práce s vrtákem 30 cm byla hospodárnější o 13,4 %.

Z příkladu vidíme, že vyšším využíváním stroje během směny se zvyšuje hospodárnost jeho práce.

Ze snímku pracovního dne vyplývá, že důlkovač by mohl v nejlepším případě pracovat produktivně 90,1 % z celé směny. To by však předpokládalo zavedení čtyřčlenné obsluhy, aby se dva a dva dělníci mohli u stroje nepřetržitě střídat. Produktivita práce s důlkovačem při čtyřčlenné obsluze by se zvýšila u jednotlivých vrtáků zaokrouhleně na výkony, uvedené v tab. 32.

Tabulka 32

| Vrták o průměru v cm | Výkon za směnu v kusech |
|---|---|
| 10 | 2275 |
| 20 | 1310 |
| 30 | 900 |

Pokud by první dvojice pracovala se strojem a druhá jen odpočívala, prodražil by se provoz důlkovače velmi značně. Aby pak strojní práce byla alespoň tak hospodárná jako ruční, musel by důlkovač vyhloubit denně s vrtákem 20 cm podle vzorce (4) nejméně 1484 jamek, s vrtákem 30 cm pak 1021 jamek.

Srovnáme-li tyto meze hospodárnosti se skutečným výkonem podle tabulky 17 vidíme, že čtyřčlenná obsluha by za těchto okolností nebyla hospodárná. V takových poměrech by byla však rentabilní obsluha tříčlenná, jak vyplývá z výpočtů podle vzorce (4):

$$x_{20} = 1183$$
$$x_{30} = 815$$

Při tříčlenné obsluze důlkovače je jeho hospodárnost zajištěna již při výkonu 1183 jamek 20 cm nebo 815 jamek 30 cm za směnu. To odpovídá využití pracovní doby jamkovačem na 81,4 %.

Pokud by tříčlenná obsluha zajistila využití pracovní doby na vpředu uvažovaných 90,1 %, byla by její práce hospodárnější u vrtáku 20 cm o 8,8 % proti práci ruční. Výpočet podle vzorce (5).

Z toho vyplývá, že nejhospodárnější organisace pracovní skupiny u důlkovače na nezabuřenělém stanovišti nebo na stanovišti se zabuřeněním a), je dvoučlenná obsluha důlkovače. Tříčlenná obsluha při maximálním využití pracovní doby je hospodárnější než práce ruční, avšak dražší než práce dvoučlenné čety. Čtyřčlenná četa je pak v každém případě nehospodárná. Z těchto důvodů by měla být v podobných poměrech používána jen při nedostatku pracovních sil, neboť produktivita práce je vyšší o 30 %.

Počet dělníků, kteří za důlkovačem sází, vypočítáme podle vzorce

$$u = \frac{a \cdot t_1}{t_2} \qquad (6)$$

kde je $t_1$ — čas pro delší úkon v $^1/_{100}$ hodiny
$t_2$ — čas pro kratší úkon v $^1/_{100}$ hodiny
$a$ — počet dělníků, pracujících v čase $t_2$
$n$ — počet dělníků, pracujících v čase $t_1$

U dvoučlenné obsluhy a vrtáku 20 cm by měli současně na ploše sázet asi dva dělníci, přesný výpočet

$$n = 2{,}28$$

tříčlenné nebo čtyřčlenné obsluhy při plném využití jamkovače asi tři dělníci, přesný výpočet

$$n = 2{,}90$$

Poněkud složitější je vyhodnocení hospodárnosti na stanovištích zabuřenělých. Zde je nutné k obsluze důlkovače prakticky připočítat mzdy dělníků, kteří odstraňují buřeň. Podle našeho chronometrážního měření se spotřebovalo na tuto práci u jedné jamky 0,61 minuty. Při dvoučlenné obsluze, velikosti jamky 20 cm, by tedy bylo nutno pro přípravu míst na jednu směnu jamkovače asi 10,47 hodin (1030 × 0,61), při čtyřčlenné obsluze nebo tříčlenné asi 13,32 hodiny pomocných prací. Vyjádříme-li náklady na oddrnování v Kčs, dostáváme u dvoučlenné obsluhy jamkovače

$$10{,}47 \text{ hod.} \times 2{,}83 \text{ Kčs} = 29{,}63 \text{ Kčs}$$

Minimální výkon důlkovače by tedy v našem případě měl být při zabuřenění b) a zemině (3) podle vzorce (4) asi 914 jamek, aby jeho práce byla právě tak hospodárná jako ruční.

Při výkonu důlkovače 1030 ks jamek za směnu je mechanisovaná práce hospodárnější o 10,4 %. Výpočet podle vzorce (5).

Aby se zvýšil výkon jamkovače za směnu, je opět možné závést čtyřčlennou obsluhu tak, že dva a dva dělníci se budou u jamkovače střídat. Výkon důlkovače v tom případě bude podle námi změřených průměrů u vrtáku 20 cm 1310 ks za směnu. Toto množství jamek vyžaduje v zabuřenění b) 13,32 hodin pomocné práce. Každá dvojice prakticky pracuje s důlkovačem 50 % směny včetně pomocných operací, to je 4 hodiny. Analogicky podle chronometrážních snímků by pak každá dvojice odpočívala 19,5 % z této poloviny směny, to je asi 0,8 hodiny.

To znamená, že z času směny zbývá ještě (8,0—4,0—0,8) 3,2 hodiny u každého pracovníka, které je možno věnovat na pomocné práce. U čtyřech osob to je 12,8 hodiny, tedy téměř tolik co vyžadují celkem.

Celkové mzdové náklady na obsluhu důlkovače se tedy rovnají

$$111{,}8716 \text{ Kčs.}$$

Hospodárnost mechanisované práce vypočítáme podle vzorce (5)

$$S = 12{,}2\ \%.$$

Z uvedených výpočtů vyplývá, že při práci na zabuřenělých ploškách je práce čtyřčlenné obsluhy o 1,8 % hospodárnější než práce dvoučlenné obsluhy. Tříčlennou obsluhu lze na takových to stanovištích vůbec vyloučit, neboť pro časté střídání u jamkovače by odpočívající dělník jen těžko mohl připravovat plošky pro stroj.

Tato uvedená kalkulace platí jen při řádném využití pracovní doby obsluhou. Časový snímek každého dělníka musí odpovídat údajům v tabulce 33.

Tabulka 33

| Druh práce | Podíl směny v % |
|---|---|
| Obsluha stroje . . | 50 |
| Odpočinek . . . | 10 |
| Oddrnování . . . | 40 |

Při nevyužívání pracovní doby se pochopitelně hospodárnost práce sni-

Tabulka 34

| Dělník číslo | Práce se strojem | Oddech | Oddrnování |
|---|---|---|---|
| | podíl času ze směny v % | | |
| 1 | 52,8 | 33,6 | 13,6 |
| 2 | 48,2 | 30,9 | 20,9 |
| 3 | 58,4 | 33,1 | 8,5 |
| Průměr | 53,1 | 32,5 | 14,4 |

žuje. V tabulce 34 uvádíme snímky pracovního dne některých členů obsluhy podle skutečnosti při střídání dvojic.

Z tabulky vyplývá, že k pomocné práci bylo využito jen 14,4 % pracovní doby místo předpokládaných 40 %, to je jen 1,15 hodin. Za těchto okolností by bylo nutno zaplatit za pomocné práce při oddrnování ještě 24,68 Kčs na mzdách. Hospodárnost čtyřčlenné obsluhy za těchto okolností, vypočítaná podle vzorce (5) je

$$S = -1{,}3\ \%.$$

Z výsledku vyplývá, že čtyřčlenná pracovní skupina byla při nevyužívání pracovní doby dražší o 1,3 % proti práci ruční.

## Závěr

Z celého rozboru práce jamkovače tedy vyplývá, že při normálním chodu je jeho použití ve srovnání s prací ruční všestranně výhodné. Zvyšuje se nejen produktivita práce, ale i její hospodárnost. To znamená, že stejný úkol se splní:

1. s menším počtem dělníků,
2. nebo se stejným počtem, ale v kratším čase a
3. s menšími finančními náklady.

Na nezabuřenělých stanovištích nebo na stanovištích se zabuřeněním a) podle výkonových norem, je nejhospodárnější dvoučlenná obsluha stroje, kdežto na stanovištích s buření je hospodárnější obsluha čtyřčlenná s podmínkou, že se část pracovní doby u jednotlivých dvojic využije k pomocným pracem (oddrnování).

Podle ve zprávě uvedených kulkulací tedy může jeden jamkovač zlevnit práci při hloubení jamek celkem o 1337 Kčs za sezónu za předpokladu, že během ní odpracuje 80 směn, z toho 40 při dvoučlenné obsluze na stanovištích se zabuřeněním a) a 40 při čtyřčlenné obsluze na stanovištích se zabuřeněním b). V obou případech je uvažována průměrná zemina 3 podle výkonových norem.

Můžeme tedy na základě číselného materiálu, předloženého v předcházejících kapitolách doporučit, aby se mechanisovanému hloubení jamek pomoci přenosného motorového jamkovače VÚ/56 věnovala v provozu maximální pozornost.

## Экономика работы переносного моторового землеройного бурава

Из целого анализа моторового бурава для копки ям следует, что применение того орудия при нормальном производстве в сравнении с ручной работой всесторонно выгодное. Этим не только что повышается производительность труда, но и его экономичность.

Это значит, что одинакая задача производится

1. с меньшим количеством рабочих сил,
2. илиже с одинаковым количеством, но через более короткое время,
3. с меньшими затратами труда.

На незасоренных местах произрастания, илиже на местах произрастания с сорняком а) по производственным стандартам самым экономным является обслуживание двумя работниками, на местах произрастания с сорняками наоборот является более экономной обслуживание четырьма работниками при условии, что часть рабочего времени у отдельных чёт используется для вспомагательных работ (отстранение дёрна).

На основании результатов калькуляции, приведенных в стате один бурав для механического изготовления ямок может через один сезон сэкономить в изготовлении ямок вобщем 1337 Кчс при условии, что в сезон будет в производстве в течение 80 смен, из чего 40 смен с двухчленным обслуживающим звеном на местах произрастания с сорняками а 40 смен с четырехчленным обслуживающим звеном на местах произрастания с сорняками. В обоих случаях обсуждается средняя почва 3 по производственным стандартам.

На основании цифрового материала, приведенного в предидущих главах, можно рекомендировать обращать в производстве максимальное внимание механизированному изготовлению ямок с помощью переносного моторового бура ВУ/56.

## Ökonomik der Arbeit des übertragbaren Motorlochbohrers VÚ/56

Folgerungen der Analyse führen zur Ansicht, dass der Motorlochbohrer VU/56 bei der normalen Verwendung im Vergleich mit der Handarbeit allseitig vorteilhaft ist. Es wird nicht nur die Arbeitsproduktivität sondern auch die Rentabilität erhöht. Es wird dieselbe Arbeit geleistet 1. mit kleiner Anzahl der Arbeitskräfte; 2. oder mit derselben Zahl, aber in kurzen Zeit; 3. mit kleineren Unkosten.

Auf den Standorten ohne Unkraut oder auf Standorten mit Unkraut (a) nach den Leistungsnormen ist die Zweimannbedienung die beste, die höchste Rentobilität aufweist. Dagegen auf Standorten mit Unkraut ist die Viermannbedienung von höherer Rentabilität unter der Bedingung, dass ein Teil der Arbeitszeit bei einzelnen Paaren der Arbeitskräfte zu Hilfsarbeiten augenützt wird (Beseitigung des Rasens).

Nach den in dem Bericht aufgeführten Kalkulationen kann ein Motorlochbohrer die Bohrung der Löcher insgesamt um 1337 Kčs für die Saison herabsetzen und zwar unter der Voraussetzung, dass im Laufe der Saison 80 Schichten abgearbeitet werden, 40 Schichten davon bei Zweimannbedienung auf Standorten mit Unkraut (a) und 40 bei Viermannbedienung auf Standorten mit Unkraut (b). In beiden Fällen wird die Durchschnittsbodenart 3 nach den Leistungsnormen erwägt.

Auf Grund des nummerischen Materials, das in den einzelnen Kapiteln vorgelegt wird, kann man empfehlen der mechanisierten Bohrung der Löcher mittels übertragbaren Motorlochbohrers VU/56 grösste Aufmerksamkeit zu widmen.

## LITERATURA


*Blanck E.:* Handbuch der Bodenlehre, svazek IX, Berlin 1931.

*Čermák a kol.:* Ekonomika práce v lese, SZN 1957.

*Klír Josef:* Půdní jamkovače, Lesnická práce 35, č. 6.

*Papánek Fr.:* Ekonomika socialistického lesného hospodárstva, SVPL Bratislava 1955.

*Pospíšil B.:* Přenosný důlkovač, Lesnická práce č. 4 a č. 5, 1957.

Autoři chronometrážních snímků: *M. Novotný, O. Večeřa, M. Novák.*

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Branislav Uroševič*

# NĚKTERÉ ZKUŠENOSTI S MOŘENÍM ŽALUDŮ V LABORATORNÍCH A POLOPROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

[416.2 : 232.315.1 : 172.3/4]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV-STRNADY

Žalud obsahuje svéráznou, velmi bohatou mykofloru. Některé druhy vyvolávají hnilobu a zničení ještě nedozrálých plodů, a tím i zmenšení úrody. Neméně početná je i skupina hub, která se vyvíjí a škodí na uskladněném osivu. Jejím působením se značně snižuje klíčivost, a nezřídka se žaludy stávají naprosto nezpůsobilé k jarnímu výsevu. Konečně hospodářsky velmi významnou skupinu tvoří druhy, které klíčivost buď snižují anebo nesnižují, jsou však součástí povrchové mykoflory a zpravidla přecházejí na klíčící semenáčky dubu. Nezbytnost moření vyplývá také z toho, že se do skládek žaludů zanáší též saprofytní mykoflora (druhy *Schizophyllum commune, Stereum hirsutum, Fusarium* aj.), která vyvolává samozahřívání, a tím někdy znehodnocení celých partií žaludů. Vzniká otázka, jaká fungicidní látka by se pro tyto účely měla použít.

Bejlin (1951) při laboratorních pokusech získal dobré výsledky mořením žaludů ředěným formalinem. Obyčejně se při moření obilovin aj. semen formalinem používá koncentrace 1/300 (Volkov, Kalašnikov, Šapiro — 1954). Bejlin použil koncentrace 1/100, a přitom nebyla klíčivost žaludů narušena. Ve větším měřítku nebyl tento způsob vyzkoušen. Jak uvádí Leontěva (1952) během r. 1950—1951 byly studovány choroby žaludů a bylo pátráno po chemických prostředcích ochrany. Vyzkoušelo se několik fungicidních látek. Nejúčinnější se ukázal preparát č. 2, tj. preparát obsahující síru, vázanou v organické sloučenině (15% tetramethyl-thiurodisulfid. Zkušenosti ukázaly, že moření chrání žaludy před nákazou houbami *Sclerotinia* a *Schizophyllum* a snižuje nakažlivost rodů *Phoma* a *Penicillium*. Šafranskaja (1951, 1954) doporučuje jako přímé ochranné opatření proti černé hnilobě (ofiostomosy) a anthraknosy žaludů moření Granosanem v množství 3 g/kg. Archipova (1954) podrobněji vyzkoušela suché mořidlo Granosan (NIUIF-2) — aktivní složka ethylmerkurichlorid. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při dávce 0,5 g/kg. Při dávce nad 0,6 g/kg došlo ke snížení klíčivosti. Dávka pod 0,5 g/kg nejenže nebrzdí vývoj hub, ale dokonce má stimulační účinek.

Tyto zkušenosti nelze ale bezprostředně u nás aplikovat již z toho důvodu, že v cizině používají naší praxi těžko dostupná nebo prakticky vůbec nedostupná mořidla. Abychom mohli dojít k některým praktickým závěrům, bylo nutno prozkoumat moření žaludů Agronalem, formalinem, hypermanganem, příp. i jinými u nás vyráběnými mořidly. Při tom jsme museli mít na zřeteli, že se jedná o mořidla vyráběná převážně pro účely zemědělské a používaná pro předosevní moření obilovin, řepných klubíček apod. Proto bylo nezbytně nutné zjistit vliv těchto mořidel na klíčivost žaludů v podmínkách několikaměsíčního skladování. Současně jsme sledovali vliv jednotlivých dostupných mořidel různých koncentrací na mykofloru. Tím jsme se snažili vyvarovat se nedostatku mnohých dosavadních prací, které, pokud udávají účinek mořidla, srovnávají jej především s ohledem na klíčivost, neudávají však vliv mořidla na jednotlivé druhy hub. Této otázce je nutno přikládat prvořadý význam, neboť jen tak se můžeme vyvarovat závěrů jen zdánlivě správných.

## Moření žaludů Agronalem

Při hledání vhodného mořidla jsme se především orientovali na u nás běžné zemědělské mořidlo, Agronal. První orientační pokusy byly založeny již r. 1956 v semenářské stanici Uh. Hradiště (tab. 1).

**Vliv moření Agronalem na**

| Místo sběru | Umístění a odběr vzorků | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | lokalita | způsob moření | způsob uskladnění | datum | + plaveno – neplaveno |
| okolí Brna | VÚLH Kunovice | kontrola | chladírna při 4° C | 23. 3. 56 | + |
| okolí Brna | VÚLH Kunovice | Agronal 0,5 g/kg po dobu 45 dnů | chladírna při 4° C | 23. 3. 56 | + |
| okolí Brna | VÚLH Kunovice | Agronal 1 g/kg po dobu 45 dnů | chladírna při 4° C | 23. 3. 56 | + |
| okolí Brna | VÚLH Kunovice | Agronal 3 g/kg po dobu 45 dnů | chladírna při 4° C | 23. 3. 56 | + |
| okolí Brna | VÚLH Kunovice | Agronal 10 g/kg po dobu 45 dnů | chladírna při 4° C | 23. 3. 56 | + |

*) Rozbory provedeny v semenářské stanici VÚLH — Kunovice.

**Výsledky rozboru zdravotního stavu mořených PLZ Strnady**

| Umístění a odběr vzorků | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Způsob moření | Způsob skladování | Datum rozboru | + Plaveno – Neplaveno | Obsah vody % | Zdravé % |
| | předběžně uskladněno venku pod střechou z lepenky | 6. XI. 56 | — | 47,6 | 83 |
| | | 22. XII. 56 | — | 45,9 | 73 |
| kontrola | příkop s pískem | 20. III. 57 | — | 48,0 | 63 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování | příkop s pískem | 20. III. 57 | — | 51,5 | 69 |
| kontrola | pod porostem | 20. III. 57 | — | 53,7 | 55 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování | pod porostem | 20. III. 57 | — | 54,4 | 60 |

Pro moření jsme vybrali žaludy dubu letního, sbírané v okolí Brna, které byly přibližně měsíc skladované ve stírkách, vybudovaných na nádvoří stanice. Po odebrání větších průměrných vzorků, žaludy byly smíchány a znovu rozděleny na pět stejných dílů, každý o váze 5 kg. Jeden díl byl ponechán jako kontrola a ostatní moženy Agronalem ve vhodných uzavřených skleněných nádobách po dobu 15 minut v poměru: 0,5 g/kg; 1 g/ kg; 3 g/kg a 10 g/kg. Poslední koncentrace je současně ma-

**klíčivost skladovaných žaludů** Tabulka 1

| Zkouška klíčivosti*) ze zkoumaných 200 kusů žaludů celkem | | | | | | Poznámka k odběru vzorků |
|---|---|---|---|---|---|---|
| vyklíčilo kusů | abnormálně vyklíčilo kusů | semena nevyklíčená (tvrdá) kusů | semen shnilých kusů | energie klíčivosti po 15 dnech kusů | klíčivost % | |
| 124 | 10 | 4 | 62 | 50 | 62 | před vyskladněním |
| 148 | 10 | 2 | 40 | 65 | 74 | před vyskladněním |
| 143 | 5 | 10 | 42 | 63 | 72 | před vyskladněním |
| 143 | 10 | 4 | 43 | 56 | 72 | před vyskladněním |
| 137 | 14 | 0 | 49 | 52 | 69 | před vyskladněním |

**žaludů uložených v příkopě a pod porostem** Tabulka 2
**— Klinec**

| Zdravotní stav žaludů | | | | | | | | Poznámka k odběru vzorků |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| poškozené | | | | | | | | |
| celkem % | hmyzem % | houbami | | | mrazem % | zapařené % | mechanicky poškozené a s uhynulými klíčky % | |
| | | Ophiostoma % | Sclerotinia % | plísně a houby nedokonalé % | | | | |
| 17 | 12 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | po sběru |
| 27 | 9 | 0 | 0 | 6 | 10 | 0 | 2 | při uskladnění |
| 37 | 14 | 0 | 0 | 13 | 8 | 0 | 2 | při vyskladnění |
| 31 | 8 | 0 | 0 | 11 | 10 | 0 | 2 | při vyskladnění |
| 45 | 13 | 2 | 4 | 16 | 9 | 0 | 1 | při vyskladnění |
| 40 | 10 | 0 | 5 | 13 | 10 | 0 | 2 | při vyskladnění |

**Výsledky jakostního rozboru mořených PLZ Strnady**

| Způsob moření | Datum rozboru | Obsah vody % | Naklíčené žaludy, délka klíčku | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | nepatrně vyniká špička klíčku % | do 1/3 délky žaludů % | do 2/3 délky žaludu % | do délky žaludu % | přes délku žaludu % |
| | 6. XI. 56 | 47,6 | 22 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| | 22. XII. 56 | 45,9 | 13 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| kontrola . . . . . | 20. III. 57 | 48,0 | 23 | 21 | 8 | 0 | 2 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | 20. III. 57 | 51,5 | 21 | 27 | 12 | 2 | 1 |
| kontrola . . . . . | 25. III. 57 | 53,7 | 16 | 21 | 13 | 1 | 2 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | 25. III. 57 | 54,4 | 11 | 20 | 14 | 2 | 11 |

**Výsledky rozboru zdravotního stavu PLZ Strnady**

| Umístění a odběr vzorků | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Způsob moření | Způsob skladování | Datum rozboru | + Plaveno − Neplaveno | Obsah vody % |
| | předběžně uskladněno venku, překryto plachtou | 6. XI. 56 | — | 48,25 |
| | | 5. XII. 56 | + | 49,2 |
| kontrola . . . . . | stírka s pískem | 22. XII. 56 | + | 53,0 |
| Agronal 1 g/kg . . . . | stírka s pískem | 22. XII. 56 | + | 53,1 |
| kontrola . . . . . | stírka s pískem | 12. II. 57 | + | 50,0 |
| Agronal 1 g/kg . . . . | stírka s pískem | 12. II. 57 | + | 52,1 |
| kontrola . . . . . | stírka s pískem | 20. III. 57 | + | 52,5 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | stírka s pískem | 20. III. 57 | + | 56,9 |
| kontrola . . . . . | stírka s pískem | 10. IV. 57 | + | 54,3 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | stírka s pískem | 10. IV. 57 | + | 55,2 |

**aludů uložených v příkopě a pod porostem** Tabulka 2a
**– Klinec**

| Zkouška řezem | | | Zkouška klíčivosti | | | | Způsob uskladnění |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| žaludy se svěžím klíčkem % | žaludy s poškozeným anebo mrtvým klíčkem % | žaludy abnormálně vyklíčené % | semena nevyklíčená (tvrdá) % | žaludy shnilé % | klíčivost % | energie klíčivosti % | |
| 83 | 17 | 4 | 0 | 6 | 90 | 33 | předběžně uskladněno |
| 73 | 27 | 9 | 0 | 17 | 74 | 41 | venku pod střechou z lepenky |
| 63 | 37 | 11 | 1 | 12 | 76 | 72 | příkop (jáma) s pískem |
| 69 | 31 | 4 | 0 | 12 | 84 | 72 | příkop (jáma) s pískem |
| 55 | 45 | 8 | 0 | 13 | 79 | 73 | pod porostem |
| 60 | 40 | 7 | 0 | 10 | 83 | 80 | pod porostem |

**mořených žaludů uložených ve stírce** Tabulka 3
**– Slapy**

| Zdravotní stav žaludů | | | | | | | | | Poznámka k odběru vzorků |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | poškozené | | | | | | | | |
| | | | houbami | | | | | | |
| zdravé % | celkem % | hmyzem % | Ophiostoma % | Sclerotinia % | plísně a houby nedokonalé % | mrazem % | zapařené % | mechanicky poškozené a s uhynulými klíčky % | |
| 75 | 25 | 17 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | po sběru |
| 81 | 19 | 2 | 0 | 0 | 3 | 13 | 0 | 1 | před uskladněním |
| 67 | 33 | 4 | 0 | 0 | 3 | 25 | 0 | 1 | 2 týdny po uskladnění |
| 82 | 18 | 1 | 0 | 0 | 3 | 13 | 0 | 1 | během skladování |
| 64 | 36 | 3 | 0 | 0 | 10 | 21 | 0 | 2 | během skladování |
| 72 | 28 | 4 | 0 | 0 | 4 | 20 | 0 | 0 | během skladování |
| 67 | 33 | 5 | 0 | 0 | 6 | 19 | 0 | 3 | během skladování |
| 81 | 19 | 1 | 0 | 0 | 7 | 10 | 0 | 1 | během skladování |
| 74 | 26 | 3 | 0 | 0 | 7 | 15 | 0 | 1 | při vyskladnění |
| 80 | 20 | 3 | 0 | 0 | 4 | 13 | 0 | 0 | při vyskladnění |

**Výsledky jakostního rozboru mořených**
**PLZ Strnady**

| Způsob moření | Datum rozboru | Obsah vody % | Naklíčené žaludy, délka klíčku | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | nepatrně vyniká špička kořínku % | do 1/3 délky žaludů % | do 2/3 délky žaludů % | do délky žaludu % | přes délku žaludu % |
| | 5. XII. 56 | 49,2 | 36 | 13 | 11 | 2 | 1 |
| kontrola . . . . . | 22. XII. 56 | 53,0 | 10 | 15 | 9 | 2 | 0 |
| Agronal 1 g/kg . . . . . | 22. XII. 56 | 53,1 | 37 | 24 | 9 | 0 | 0 |
| kontrola . . . . . | 12. II. 57 | 50,0 | 18 | 21 | 10 | 3 | 2 |
| Agronal 1 g/kg . . . . . | 12. II. 57 | 52,1 | 26 | 18 | 16 | 0 | 1 |
| kontrola . . . . . | 20. III. 57 | 52,5 | 17 | 28 | 15 | 1 | 2 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | 20. III. 57 | 56,9 | 20 | 21 | 20 | 3 | 4 |
| kontrola . . . . . | 10. IV. 57 | 54,3 | 8 | 21 | 18 | 3 | 15 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | 10. IV. 57 | 55,2 | 4 | 35 | 26 | 2 | 17 |

ximální dávka mořidla, která ještě beze zbytků lpí na osemení žaludů a nebo v nepatrném množství přebývá. Potom jak mořené, tak i nemořené žaludy (kontrola) byly smíchány s kopaným hrubozrnným mírně vlhkým pískem a v dřevěných bedničkách uložené do chladírny ve stanici, při teplotě 4° C po dobu 45 dnů, tj. do konce skladování.

Zkoušku klíčivosti provedla semenářská stanice. Jak je patrno z výsledků rozborů, u všech variant mořených žaludů došlo ke zvýšení klíčivosti ve srovnání s kontrolou (62 %) a to: od 7 % (u koncentrace 10 g/kg) do 12 % (u koncentrace 0,5 g/kg). Současně došlo i ke zvýšení energie klíčivosti ve srovnání s kontrolou (50 %) a to od 2 % u nejsilnější dávky, do 15 % u nejslabší. Nejvhodnější se tedy ukázala s ohledem na klíčivost, v podmínkách skladování, koncentrace 0,5 g/kg a potom 1 g/kg.

Pro poloprovozní vyzkoušení jsme se rozhodli pro koncentraci 1 g/kg, předpokládajíce její silnější fungicidní účinek na mykofloru. K založení pokusů došlo v zimním období 1956—1957 v rámci PLZ — v polesí Klinec, Slapy a Hradištko. Snažili jsme se při tom, aby žaludy stejného původu a jakosti byly uskladněny stejným způsobem jak pro partie mořené, tak i nemořené (kontrola) a dále aby podle možnosti byly zastoupeny všechny, v praxi běžně používané, způsoby uskladnění. Kromě rozborů zdravotního stavu žaludů, prováděných řezem v laboratoři (tab. 2, 3, 4) pro přesné zjištění klíčivosti byly pravidelně zasílány průměrné vzorky, uvedené semenářské stanici (doplňkové tab. 2a, 3a, 4a).

V lokalitě Klinec byly k pokusům vybrány žaludy z místního sběru v množství 2100 kg, předběžně uskladněné venku pod lepenkovou střechou. Před uskladněním (v polovině prosince 1956) žaludy byly smíchány a rozděleny na 4 části. 2 díly ponechány jako kontrola a ostatní 2 díly namořeny Agronalem v poměru 1 g/kg ve velkých, uzavřených dřevěných sudech. Stejnoměrné rozprostření mořidla se zajistilo válením sudů po zemi, po dobu 15—20 minut. Obdobným způsobem se mořilo i na

žaludů uložených ve stírce

– Slapy

Tabulka 3a

| Zkouška řezem | | Zkouška klíčivosti | | | | | Způsob uskladnění |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| žaludy se svěžím klíčkem % | žaludy s poškozeným, anebo mrtvým klíčkem % | žaludy abnormálně vyklíčené % | semena nevyklíčená (tvrdá) % | žaludy shnilé % | klíčivost % | energie klíčivosti % | |
| 81 | 19 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | po sběru, předběžně uskladněno venku pod plachtou |
| 67 | 33 | 10 | 0 | 33 | 57 | 23 | ve stírce s pískem |
| 82 | 18 | 12 | 0 | 29 | 59 | 38 | ve stírce s pískem |
| 64 | 36 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | stírka s pískem |
| 72 | 28 | | | | | | stírka s pískem |
| 67 | 33 | 9 | 0 | 15 | 76 | 65 | stírka s pískem |
| 81 | 19 | 11 | 0 | 5 | 84 | 76 | stírka s pískem |
| 74 | 26 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | stírka s pískem |
| 80 | 20 | | | | | | stírka s pískem |

jiných lokalitách. Po několika dnech byly žaludy uloženy do jam (příkopů) vrstvené s pískem a do krechtů pod smrkovým porostem též vrstvené pískem a přikryté lepenkovou střechou.

Provedené rozbory zdravotního stavu žaludů při vyskladnění ukazují na silnější poškození nemořených žaludů. Při rozboru řezem jsme zjistili zvýšení procenta jakosti u žaludů mořených a skladovaných v příkopě o 6 % ve srovnání s kontrolou a o 5 % u žaludů skladovaných pod porostem. Zkouška klíčivosti vyskladněných žaludů ukazuje též kladný vliv moření. Klíčivost žaludů mořených Agronalem a skladovaných v příkopě se zvýšila o 8 % ve srovnání s kontrolou (76 %) a u žaludů skladovaných pod porostem o 4 % (kontrola 79 %). Energie klíčivosti je u mořených žaludů skladovaných v příkopě stejná jako u kontroly (72 %) a u mořených žaludů uložených pod porostem je o 7 % vyšší ve srovnání s kontrolou (73 %). U mořených žaludů uložených jak v příkopě, tak i pod porostem, došlo během skladování k mírnému zvýšení vlhkosti a tím i k poněkud silnějšímu naklíčení žaludů.

V lokalitě Slapy bylo k pokusnému skladování získáno též kolem 800 kg žaludů dubu letního, místního sběru. Po sběru byly žaludy vytříděny plavením ve vodě a předběžně uloženy na prkenné podlaze venku, přikryté plachtou. V polovině prosince bylo 400 kg žaludů namořeno podle již uvedeného způsobu a uskladněno do předem připravené, příčně přepažené stírky. Současně bylo provedeno i uskladnění nemořených (kontrolních) žaludů. Vzorky byly odebírány po sběru, před uskladněním, během skladování a před vyskladněním (tab. 3, 3a). Obdobně jako v předchozí lokalitě působilo moření kladně na zdravotní stav žaludů. Při vyskladnění ve srovnání s kontrolou (74 %), došlo u mořených žaludů k zvýšení procenta jakosti o 6 %. Přibližně stejný obraz nám ukazuje i provedená zkouška klíčivosti; klíčivost mořených žaludů stoupla ke konci skladování o 8 % a energie klíčivosti o 11 % ve srovnání s kontrolou. I v tomto případě došlo k mírnému zvýšení vlhkosti mořených žaludů a k poněkud silnějšímu naklíčení z jara, zvláště pokud se týče délky kořínků.

| Umístění a odběr vzorků | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Způsob moření | Způsob skladování | Datum rozboru | + plaveno — neplaveno | obsah vody % |
| | ve sklepě | 6. XI. 56 | — | 46,6 |
| kontrola . . . . . | ve sklepě bez písku | 22. XII. 56 | + | 47,3 |
| Agronal 1 g/kg . . . . . | ve sklepě bez písku | 22. XII. 56 | + | 50,5 |
| kontrola . . . . . | ve sklepě v písku | 28. XII. 56 | + | 50,6 |
| Agronal 1 g/kg . . . . . | ve sklepě v písku | 28. XII. 56 | + | 51,0 |
| kontrola . . . . . | ve sklepě bez písku | 20. III. 57 | + | 48,1 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | ve sklepě bez písku | 20. III. 57 | + | 48,6 |
| kontrola . . . . . | ve sklepě v písku | 20. III. 57 | + | 50,1 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | ve sklepě v písku | 20. III. 57 | + | 51,7 |

V Hradištku, poslední lokalitě použité k této serii pokusů, bylo uskladnění žaludů provedeno v prostorném, zděném, neomítnutém sklepě na podlaze z cihel. V tomto případě jsme použili dvou variant; mořené a nemořené žaludy smíchané s pískem a mořené a nemořené bez písku, v nízkých hromádkách. Způsob moření a použitá koncentrace mořidla byla stejná jako při zkouškách v předchozích lokalitách. Při rozboru řezem projevuje se před vyskladněním zvýšení jakosti — u žaludů mořených a uložených bez písku — o 6 % ve srovnání s kontrolou a o 1 % u žaludů uložených v písku (kontrola 89 %). Klíčivost mořených žaludů uložených ve sklepě bez písku se zvýšila při vyskladnění ve srovnání s kontrolou (88 %) — o 4 % a u žaludů uskladněných v písku klíčivost je přibližně stejná jako u nemořených — rozdíl 1 %. Energie klíčivosti je u mořených žaludů uložených ve sklepě bez písku o 8 % nižší, než u žaludů kontrolních, a obráceně. (U žaludů uložených v písku a mořených o 4 % vyšší ve srovnání s kontrolou (83 %). U mořených žaludů nedošlo během skladování k poklesu vlhkosti ve srovnání s kontrolou, spíše vlhkost poněkud stoupla.

Vcelku lze říci, že se moření žaludů Agronalem v koncentraci 1 g/kg osvědčilo jak v laboratorních, tak i v poloprovozních podmínkách. Je však třeba podotknout, že jsme pracovali s prvotřídním materiálem, vyskytujícím se jen v letech úrody. Klíčivost v době sběru se pohybovala od 81—90 %; na dvou lokalitách byla jakost žaludů před uskladněním zvýšena plavením. Poškození houbami před uskladněním bylo nepatrné, a zvláště *Sclerotinia* se vyskytovala jen ojediněle, nebo se nevyskytovala vůbec. Proto bylo třeba prozkoumat moření Agronalem v nejsilnější koncentraci u partií silně napadených houbami a zvláštním specialisovaným

mořených žaludů uložených ve sklepě
- Hradištko

Tabulka 4

| Zdravotní stav žaludů | | | | | | | | | Poznámka k odběru vzorků |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | poškozené | | | | | | | | |
| | | | houbami | | | | | | |
| zdravé % | celkem % | hmyzem % | Ophiostoma % | Sclerotinia % | plísně a houby nedokonalé % | mrazem % | zapařené % | mechanicky poškozené a s uhynulými klíčky % | |
| 81 | 19 | 18 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | po sběru |
| 93 | 7 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | těsně po uskladnění |
| 97 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | těsně po uskladnění |
| 93 | 7 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | po uskladnění |
| 88 | 12 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | po uskladnění |
| 86 | 14 | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | při vyskladnění |
| 92 | 8 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | při vyskladnění |
| 89 | 11 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | při vyskladnění |
| 90 | 10 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | při vyskladnění |

parasitem žaludů — *Sclerotinii*. Příležitost se naskytla již v následujícím roce, kdy v zimním období 1957 na PLZ nebyla žádná úroda a pro provozní účely bylo získáno určité množství žaludů ze sběru pražských škol. Již v době sběru byly žaludy silně napadeny *Sclerotinii*. Procento poškození se pohybovalo od 27—39 %. Proto bylo účelné použít maximální dávky, tj. 10 g mořidla na 1 kg žaludů. Moření bylo provedeno stejně jako u koncentrace 1 g/kg, těsně před uskladněním. Poloprovozní pokusy byly založeny ve dvou lokalitách: Slapy, kde mořené i nemořené žaludy byly uloženy ve stírkách a na polesí Klinec, kde jsme použili již dříve vybudovaný příkop. V obou lokalitách byly odebírány vzorky a prováděny rozbory po sběru, při uskladnění, během skladování a při vyskladnění. Při rozboru řezem, v době vyskladnění, bylo zaznamenáno až 15 % zvýšení jakosti mořených žaludů ve srovnání s nemořenými (52 %) a to, při skladování ve stírkách. U mořených žaludů skladovaných pod porostem je toto zvýšení jakosti podstatně menší (3 %).

Zkouška klíčivosti provedená při vyskladnění ukázala 5 % zvýšení klíčivosti u mořených žaludů, skladovaných ve stírce a 9 % u mořených žaludů, skladovaných pod porostem. Energie klíčivosti u mořených žaludů, skladovaných pod porostem, je stejná jako u nemořených (42 %), kdežto u mořených žaludů skladovaných ve stírkách se zvýšila o 14 % ve srovnání s kontrolou (21 %).

| Způsob moření | Datum rozboru | Obsah vody % | Naklíčené žaludy, délka klíčku | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | nepatrně vyniká špička kořínku % | do 1/3 délky žaludů % | do 2/3 délky žaludů % | do délky žaludu % | přes délku žaludu % |
| | 6. XI. 56 | 46,6 | 8 | 27 | 4 | 2 | 6 |
| Kontrola . . . . . | 22. XII. 56 | 47,3 | 19 | 22 | 26 | 3 | 2 |
| Agronal 1 g/kg . . . . . | 22. XII. 56 | 50,5 | 19 | 31 | 24 | 3 | 3 |
| Kontrola . . . . . | 28. XII. 56 | 50,6 | 22 | 25 | 28 | 2 | 4 |
| Agronal 1 g/kg . . . . . | 28. XII. 56 | 51,0 | 28 | 20 | 21 | 4 | 3 |
| Kontrola . . . . . | 20. III. 57 | 48,1 | 26 | 21 | 12 | 6 | 11 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | 20. III. 57 | 48,6 | 30 | 17 | 23 | 3 | 6 |
| Kontrola . . . . . | 20. III. 57 | 50,1 | 18 | 21 | 19 | 1 | 21 |
| Agronal 1 g/kg po dobu skladování . . . . . | 20. III. 57 | 51,7 | 25 | 12 | 17 | 0 | 25 |

Zvýšení procenta jakosti mořených žaludů ve srovnání s kontrolou je třeba připsat vlivu mořidla na plísně a nedokonalé houby. Jeho účinek na *Sclerotinii* nesplnil plně očekávání, ačkoliv u žaludů s poměrně vysokým obsahem vody, skladovaných ve stírkách nedošlo k podstatnějšímu rozšíření chorob. Téměř ve všech případech ukazovaly mořené žaludy menší procento poškození, než žaludy nemořené, přibližně 4—6 %), též stupeň poškození mořených žaludů je menší.

Na rozdíl od nemořených masově nedocházelo k úplné mumifikaci a k praskání osemení. U žaludů skladovaných v příkopě nebyl pozorován žádný podstatný rozdíl v procentu poškození mezi mořenými a nemořenými žaludy. Mořené žaludy dokonce někdy ukazovaly vyšší procento poškození *Sclerotinii*, i když stupeň poškození je vcelku menší.

## Moření různými mořidly

Pro pokusné účely byla vybrána následující, nám dostupná, mořidla:

a) Agronal (bromid fenylrtuťnatý), standardní, běžně prodávaný s 1,6 až 2% obsahem rtuti, v koncentraci 1 g/kg; 3 g/kg a 10 g/kg.

b) Novozír (koloidní dimethyldithiokarbaminan zinečnatý), v koncentraci 1 g/kg; 3 g/kg a 10 g/kg.

ořených žaludů uložených ve sklepě
Hradištko

Tabulka 4a

| Zkouška řezem | | Zkouška klíčivosti | | | | | Způsob uskladnění |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| žaludy se svěžím klíčkem % | žaludy s poškozeným, anebo mrtvým klíčkem % | žaludy abnormálně vyklíčené % | semena nevyklíčená (tvrdá) % | žaludy shnilé % | klíčivost % | energie klíčivosti % | |
| 81 | 19 | 5 | 0 | 14 | 81 | 25 | po sběru, uskladněno předběžně ve sklepě |
| 93 | 7 | 16 | 0 | 16 | 68 | 42 | ve sklepě bez písku |
| 97 | 3 | 6 | 0 | 1 | 93 | 58 | ve sklepě bez písku |
| 93 | 7 | 7 | 0 | 5 | 88 | 62 | ve sklepě v písku |
| 88 | 12 | 3 | 0 | 3 | 94 | 58 | ve sklepě v písku |
| 86 | 14 | 1 | 0 | 11 | 88 | 82 | ve sklepě bez písku |
| 92 | 8 | 5 | 0 | 3 | 92 | 74 | ve sklepě bez písku |
| 89 | 11 | 1 | 0 | 5 | 94 | 83 | ve sklepě v písku |
| 90 | 10 | 3 | 0 | 4 | 93 | 87 | ve sklepě v písku |

c) Naftenát měďnatý v koncentraci 1 g/kg; 3 g/kg a 10 g/kg.

d) Cu-8-oxychinolát v koncentraci 1 g/kg; 3 g/kg a 10 g/kg.

e) Hypermangan v koncentraci 1 g/kg/l; a 10 g/l při exposici 60 min.

f) Formalin v koncentraci 1/300, 1/100, 1 : 80 a nezředěný prodejný 40%.

Použité způsoby moření je možno rozdělit do 3 skupin: je to moření suché, polosuché a mokré.

1. Suché moření žaludů: Pro lab. pokusy bylo použito Agronalu, Novozíru, naftenátu a Cu-8-oxychinolátu v uvedených koncentracích. Žaludy z vlastního sběru (okolí Strnad) byly pečlivě promíchány a rozděleny na potřebný počet rozborových vzorků, každý o váze ½ kg. Vlastní moření bylo provedeno ve vhodných uzavřených, pětilitrových skleněných nádobách, přidáním žádaného množství mořidla a třepáním po dobu 15 minut.

2. Mokrý způsob moření: Bylo použito roztoku hypermanganu a formalinu. Roztok technického manganistanu draselného (hypermanganu) jsme použili v koncentracích 1 g/l, 3 g/l a 10 g/l při hodinovém působení, při čemž jsme dbali toho, aby semeno bylo do roztoku plně ponořeno.

Běžný 40% roztok formalinu jsme ředili vodou v poměru 1 : 300 a 1 : 100 a žaludy jsme namočili do tohoto roztoku. Po uplynutí 15 minut byl roztok opatrně odstraněn, žaludy jsme přikryli a ponechali působit formalinové páry po dobu dvou hodin.

3. Polosuché moření: Mořeno opět formalinem technickým 40%, který byl zředěn destilovanou vodou v poměru 1 : 80. Semena byla roztokem pouze přelita a mokrá

| Umístění a odběr vzorků | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lokalita | Způsob moření | Způsob uskladnění | Datum rozboru | + plaveno — neplaveno | obsah vody % |
| PLZ Strnady — Slapy ze sběru pražských škol | | předběžně venku | 8. XI. 57 | + | 41,8 |
| | kontrola . . . | stírka s pískem | 3. XII. 57 | + | 46,6 |
| | Agronal 10 g/kg . | stírka s pískem | 3. XII. 57 | + | 48,9 |
| | kontrola . . . | stírka s pískem | 28. I. 58 | + | 50,0 |
| | Agronal 10 g/kg . | stírka s pískem | 28. I. 58 | + | 51,4 |
| | kontrola . . . | stírka s pískem | 26. III. 58 | + | 46,3 |
| | Agronal 10 g/kg . | stírka s pískem | 26. III. 58 | + | 48,5 |
| PLZ Strnady — Klínec ze sběru pražských škol | | předběžně venku | 9. XI. 57 | — | 39,5 |
| | kontrola . . . | příkop s pískem | 3. XII. 57 | — | 43,9 |
| | Agronal 10 g/kg . | příkop s pískem | 3. XII. 57 | — | 46,3 |
| | kontrola . . . | příkop s pískem | 28. I. 58 | — | 41,5 |
| | Agronal 10 g/kg . | příkop s pískem | 28. I. 58 | — | 50,7 |
| | kontrola . . . | příkop s pískem | 26. III. 58 | — | 43,9 |
| | Agronal 10 g/kg . | příkop s pískem | 26. III. 58 | — | 50,4 |

byla vystavena působení formalinových par po dobu $2^1/_2$ hodiny. Obdobným způsobem byla vyzkoušena i účinnost nezředěného 40% formalinu.

Po provedeném moření, ať již suchým, polosuchým, anebo mokrým způsobem namořené žaludy byly nasypány do předem připravených sterilních plechových nádob a uloženy do ledničky při teplotě + 3° C po dobu 30 dnů. Současně byly uloženy za stejných podmínek též nemořené (kontrolní) žaludy.

Rozbory zdravotního stavu, jak nemořených, tak i různým způsobem mořených žaludů, byly zjišťovány řezem žaludů v laboratoři. Současně jsme provedli urychlené zkoušky klíčivosti, podle Kostrominy (1951), která nakličovala žaludy tím způsobem, že je příčně rozřízla na dva díly a část s klíčkem, zbavenou osemení, ukládala na navlhčené Petriho misky. Uvedený způsob se zakládá na poznatku, že poškozené dělohy žaludů vyklíčí daleko rychleji než nepoškozené.

Jak je patrno z výsledků rozborů, není procento jakosti mořených

| Zdravotní stav žaludů | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | poškozené | | | | | | | | |
| | | | houbami | | | | | | |
| zdravé % | celkem % | hmyzem % | Ophiostoma % | Sclerotinia % | plísně a houby nedokonalé % | mrazem % | zapařené % | mechanicky poškozené a s uhynulými klíčky % | Poznámka k odběru vzorků |
| 37 | 63 | 11 | 0 | 39 | 12 | 0 | 0 | 1 | po sběru |
| 43 | 57 | 10 | 0 | 35 | 11 | 0 | 0 | 1 | při uskladnění |
| 48 | 52 | 8 | 0 | 37 | 6 | 0 | 0 | 1 | při uskladnění |
| 40 | 60 | 10 | 0 | 33 | 15 | 0 | 0 | 2 | během skladování |
| 50 | 50 | 15 | 0 | 29 | 5 | 0 | 0 | 1 | během skladování |
| 33 | 67 | 13 | 0 | 36 | 17 | 0 | 0 | 1 | při vyskladnění |
| 48 | 52 | 14 | 0 | 30 | 8 | 0 | 0 | 0 | při vyskladnění |
| 47 | 53 | 22 | 0 | 27 | 3 | 0 | 0 | 1 | po sběru |
| 39 | 61 | 30 | 0 | 29 | 2 | 0 | 0 | 0 | při uskladnění |
| 44 | 56 | 20 | 0 | 29 | 5 | 0 | 0 | 2 | při uskladnění |
| 32 | 68 | 24 | 0 | 18 | 25 | 0 | 0 | 1 | během skladování |
| 35 | 65 | 28 | 0 | 25 | 10 | 0 | 0 | 2 | během skladování |
| 27 | 73 | 23 | 0 | 21 | 23 | 0 | 4 | 2 | při vyskladnění |
| 30 | 70 | 30 | 0 | 27 | 10 | 0 | 1 | 2 | při vyskladnění |

ludů v podstatě menší, než u nemořených. Výjimku tvoří žaludy mořené zředěným 40% formalinem (4% pokles jakosti ve srovnání s kontrolou); mořené hypermanganem v koncentraci 1 g/l (3% pokles jakosti), žaludy ořené naftenátem v koncentraci 1 g/kg (4% pokles jakosti). Podstatnější ýšení jakosti ve srovnání s kontrolou je u žaludů mořených formalinem koncentraci 1/80 (9% zvýšení jakosti), u žaludů mořených Novozírem koncentraci 3 g/kg (7% zvýšení jakosti) a u žaludů mořených Agronalem koncentraci g/kg (4% zvýšení jakosti).

Poněkud odlišný obraz nám ukazuje provedená zkouška klíčivosti. Moní žaludů formalinem v koncentraci 1/300, 1/100 a 1/80 má příznivý vliv klíčivost, která se ve srovnání s kontrolou zvýšila od 4% u koncentrace 100 do 9% u koncentrace 1/80. K silnému poklesu klíčivosti (až o 52 %) šlo však při moření nezředěným 40% formalinem. Při rozboru řezem

| Lokalita | Způsob moření | Datum rozboru | Obsah vody % | Naklíčené žaludy, délka klíčku | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | nepatrně vyniká špička kořínku % | do 1/3 délky žaludů % | do 2/3 délky žaludu % | do délky žaludu % | přes délku žaludu % |
| PLZ Strnady - Slapy | | 8. XI. 57 | 41,8 | 10 | 10 | 2 | 1 | 0 |
| | kontrola . . . . . | 3. XII. 57 | 46,6 | 13 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| | Agronal 10 g/kg . . . | 3. XII. 57 | 48,9 | 17 | 5 | 3 | 0 | 0 |
| | kontrola . . . . . | 28. I. 58 | 50,0 | 14 | 10 | 3 | 0 | 0 |
| | Agronal 10 g/kg . . . | 28. I. 58 | 51,4 | 18 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| | kontrola . . . . . | 26. III. 58 | 46,3 | 6 | 16 | 1 | 1 | 0 |
| | Agronal 10 g/kg . . . | 26. III. 58 | 48,5 | 12 | 18 | 1 | 0 | 1 |
| PLZ Strnady - Klínec | | 9. XI. 57 | 39,5 | 16 | 6 | 3 | 1 | 2 |
| | kontrola . . . . . | 3. XII. 57 | 43,9 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | Agronal 10 g/kg . . . | 3. XII. 57 | 46,3 | 8 | 10 | 2 | 1 | 2 |
| | kontrola . . . . . | 28. I. 58 | 41,5 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| | Agronal 10 g/kg . . . | 28. I. 58 | 50,7 | 8 | 8 | 2 | 0 | 1 |
| | kontrola . . . . . | 26. III. 58 | 43,9 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | Agronal 10 g/kg . . . | 26. III. 58 | 50,4 | 6 | 8 | 3 | 2 | 1 |

jsou na dělohách zbavených osemení patrné žlutohnědé, až hnědé skvrny způsobené mořidlem. Po uložení do vlhkých komor takové žaludy hnědnou a klíček se zabarví tmavohnědě až téměř černě. Po úplném vyprchání formalinových par na odumřelé tkání děloh se bujně vyvíjí saprofytická mykoflora, především *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz.

Moření hypermanganem v uvedených koncentracích nemá záporný vliv na klíčivost, která v podstatně zůstává na úrovni kontroly, anebo ukazuje až 5% zvýšení u nejvyšších koncentrací.

Moření suchými přípravky Agronalem, Novozírem, naftenátem a Cu-8-oxychinolátem v laboratorních podmínkách působí také kladně na klíčivost. Ve srovnání s kontrolou (55%), se u žaludů mořených Agronalem klíčivost mírně zvyšuje (1% až 3%), (u žaludů mořených Novozírem [od 3% až 6%]), a u žaludů mořených naftenátem a Cu-8-oxychinolátem zůstává v podstatě klíčivost na úrovni kontroly, anebo ji jen nepatrně převyšuje.

žaludů uložených ve stírce a v příkopě

Tabulka 5a

| Zkouška řezem | | Zkouška klíčivosti | | | | | Způsob uskladnění |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| žaludy se svěžím klíčkem % | žaludy s poškozeným, anebo uhynulým klíčkem % | žaludy abnormálně vyklíčené % | semena nevyklíčená (tvrdá) % | žaludy shnilé % | klíčivost % | energie klíčivosti % | |
| 37 | 63 | 2 | 0 | 48 | 59 | 44 | předběžně venku po sběru |
| 43 | 57 | 3 | 3 | 48 | 46 | 36 | při uskladnění do stírky |
| 48 | 52 | 4 | 1 | 43 | 52 | 43 | při uskladnění do stírky |
| 40 | 60 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | stírka s pískem |
| 50 | 50 | | | | | | stírka s pískem |
| 33 | 67 | 4 | 2 | 37 | 57 | 21 | při vyskladnění |
| 48 | 52 | 3 | 1 | 34 | 62 | 35 | při vyskladnění |
| 47 | 53 | 6 | 4 | 36 | 54 | 35 | předběžně venku po sběru |
| 39 | 61 | 4 | 15 | 51 | 30 | 17 | při uskladnění do příkopu |
| 44 | 56 | 7 | 5 | 29 | 59 | 43 | při uskladnění do příkopu |
| 32 | 68 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | v příkopě s pískem |
| 35 | 65 | | | | | | v příkopě s pískem |
| 27 | 73 | 5 | 3 | 47 | 45 | 42 | při vyskladnění |
| 30 | 70 | 4 | 2 | 40 | 54 | 42 | při vyskladnění |

Výsledky získané mořením žaludů různými mořidly v laboratorních podmínkách bylo třeba ověřit také při běžném uskladnění venku. Pro založení poloprovozních pokusů jsme vybrali zděný sklep v polesí Hradištko (PLZ), který se pro svoji vysokou relativní vlhkost vzduchu a relativně nízké, dosti ustálené teploty, již v minulosti při skladování žaludů plně osvědčil. Materiál byl získán částečně z místního sběru (Hvozdy) a částečně ze sběru pražských škol — celkem 800 kg. Žaludy byly silně napadeny *Sclerotinii* a jinými houbami, takže klíčivost po sběru nepřevyšovala 50 %. I v tomto případě jsme se rozhodli pro použití nejsilnějších koncentrací mořidel. Vlastní moření bylo provedeno u suchých mořidel v uzavřených dřevěných sudech a u formalinu a hypermanganu současně s plavením žaludů. Různým způsobem namořené a nenamořené (kontrolní) žaludy byly uloženy začátkem prosince 1957, smíchány s mírně vlhkým pískem, v nízkých hromádkách na podlaze sklepa.

Umístění a odběr vzorků

| Místo sběru | Způsob moření | Způsob uskladnění | obsah vody % | zdravé % |
|---|---|---|---|---|
| Hájenství VÚLH Strnady | kontrola (nemořeno) . . . . . | v ledničce při +3° C | 49,40 | 52 |
| | Formalin 1/300 . . . . . | v ledničce při +3° C | 48,20 | 54 |
| | Formalin 1/100 . . . . . | | 50,25 | 53 |
| | Formalin 1/80 . . . . . | | 45,35 | 61 |
| | Formalin 40% . . . . . | | 46,15 | 48 |
| | Hypermangan 1 g/l . . . . . | v ledničce při +3° C | 46,25 | 49 |
| | Hypermangan 3 g/l . . . . . | | 48,90 | 52 |
| | Hypermangan 10 g/l . . . . . | | 44,70 | 53 |
| | Agronal 1 g/kg . . . . . | v ledničce při +3° C | 44,— | 52 |
| | Agronal 3 g/kg . . . . . | | 42,65 | 56 |
| | Agronal 10 g/kg . . . . . | | 41,15 | 53 |
| | Novozír 1 g/kg . . . . . | v ledničce při +3° C | 43,35 | 51 |
| | Novozír 3 g/kg . . . . . | | 39,20 | 57 |
| | Novozír 10 g/kg . . . . . | | 43,— | 59 |
| | Naftenát 1 g/kg . . . . . | v ledničce při +3° C | 45,25 | 48 |
| | Naftenát 3 g/kg . . . . . | | 46,50 | 52 |
| | Naftenát 10 g/kg . . . . . | | 45,25 | 54 |
| | Cu-8-Oxychinolát 1 g/kg . . . . | v ledničce při +3° C | 46,25 | 53 |
| | Cu-8-Oxychinolát 3 g/kg . . . . | | 47,40 | 52 |
| | Cu-8-Oxychinolát 10 g/kg . . . . | | 45,25 | 55 |

| Zdravotní stav žaludů | | | | | | | | Zkouška klíčivosti | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | poškozené | | | | | | | | | | |
| | | houbami | | | | | | | | | |
| celkem % | hmyzem % | Sclerotinia | plísně a houby nedokonalé % | mrazem % | zapařené % | mechanicky poškozené a s uhynulými klíčky % | silně poškozené hmyzem a shnilá % | nevyklíčená (tvrdá) % | abnormálně vyklíčená % | klíčivost % |
| 48 | 36 | 2 | 6 | 0 | 0 | 4 | 43 | 0 | 2 | 55 |
| 46 | 41 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 35 | 1 | 1 | 63 |
| 47 | 41 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 39 | 0 | 2 | 59 |
| 38 | 37 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 33 | 0 | 3 | 64 |
| 52 | 38 | 1 | 2 | 2 | 7 | 2 | 37 | 52 | 0 | 11 |
| 49 | 44 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 43 | 1 | 2 | 54 |
| 48 | 41 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 46 | 0 | 1 | 53 |
| 47 | 40 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 40 | 0 | 0 | 60 |
| 51 | 41 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 41 | 0 | 1 | 58 |
| 44 | 41 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 42 | 0 | 2 | 56 |
| 47 | 42 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 41 | 1 | 1 | 57 |
| 46 | 44 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 40 | 2 | 0 | 58 |
| 42 | 39 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 39 | 0 | 0 | 61 |
| 41 | 37 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 41 | 0 | 1 | 58 |
| 51 | 44 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 43 | 1 | 2 | 54 |
| 48 | 43 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 43 | 3 | 1 | 53 |
| 46 | 42 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 43 | 0 | 0 | 57 |
| 46 | 43 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 42 | 0 | 1 | 57 |
| 47 | 43 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 42 | 2 | 1 | 55 |
| 45 | 39 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 41 | 1 | 2 | 56 |

| Umístění a odběr vzorků | | | | |
|---|---|---|---|---|
| způsob moření | způsob uskladnění | datum rozboru | + plaveno — neplaveno | obsah vody % |
| | předběžně ve sklepě | 7. XI. 57 | + | 42,5 |
| kontrola | ve zděném sklepě s pískem | 2. XII. 57 | + | 47,1 |
| Agronal 10 g/kg | | 2. XII. 57 | + | 45,3 |
| Novozír 10 g/kg | | 11. XII. 57 | + | 46,0 |
| Naftenát 10 g/kg | | 11. XII. 57 | + | 47,6 |
| Cu-8-oxychinolát 10 g/kg | | 11. XII. 57 | + | 47,7 |
| Hypermangan ½ % | | 11. XII. 57 | + | 46,3 |
| Formalin 1/100 | | 11. XII. 57 | + | 47,8 |
| kontrola | ve zděném sklepě s pískem | 29. I. 58 | + | 46,4 |
| Agronal 10 g/kg | | 29. I. 58 | + | 48,5 |
| Novozír 10 g/kg | | 29. I. 58 | + | 47,7 |
| Naftenát 10 g/kg | | 29. I. 58 | + | 52,2 |
| Cu-8-oxychinolát 10 g/kg | | 29. I. 58 | + | 50,1 |
| Hypermangan ½ % | | 29. I. 58 | + | 49,9 |
| Formalin 1/100 | | 29. I. 58 | + | 50,5 |
| kontrola | ve zděném sklepě s pískem | 26. III. 58 | + | 47,3 |
| Agronal 10 g/kg | | 26. III. 58 | + | 46,7 |
| Novozír 10 g/kg | | 26. III. 58 | + | 46,6 |
| Naftenát 10 g/kg | | 26. III. 58 | + | 45,2 |
| Cu-8-oxychinolát 10 g/kg | | 26. III. 58 | + | 46,9 |
| Hypermangan ½ % | | 26. III. 58 | + | 46,8 |
| Formalin 1/100 | | 26. III. 58 | + | 46,0 |

způsobem mořených žaludů uložených ve sklepě — Hradištko

Tabulka 7

| Zdravotní stav žaludů | | | | | | | | Poznámka k odběru vzorků |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zdravé % | poškozené | | | | | | | |
| | celkem % | hmyzem % | houbami | | mrazem % | zapařené % | mechanicky poškozené a s uhynulými klíčky % | |
| | | | Sclerotinia % | plísně a houby nedokonalé % | | | | |
| 44 | 56 | 9 | 42 | 4 | 0 | 0 | 1 | po sběru |
| 39 | 61 | 8 | 48 | 5 | 0 | 0 | 0 | |
| 43 | 57 | 5 | 47 | 5 | 0 | 0 | 0 | |
| 48 | 52 | 8 | 39 | 4 | 0 | 0 | 1 | |
| 39 | 61 | 9 | 48 | 3 | 0 | 0 | 1 | při uskladnění |
| 37 | 63 | 8 | 52 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| 37 | 63 | 11 | 48 | 3 | 0 | 0 | 1 | |
| 41 | 59 | 7 | 49 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 35 | 65 | 5 | 53 | 6 | 0 | 0 | 1 | |
| 41 | 59 | 7 | 47 | 4 | 0 | 0 | 1 | |
| 42 | 58 | 6 | 49 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| 33 | 67 | 9 | 52 | 5 | 0 | 0 | 1 | během skladování |
| 36 | 64 | 9 | 52 | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| 46 | 54 | 7 | 45 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 41 | 59 | 7 | 51 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 32 | 68 | 6 | 53 | 7 | 0 | 0 | 2 | |
| 44 | 56 | 6 | 46 | 3 | 0 | 0 | 1 | |
| 40 | 60 | 8 | 48 | 3 | 0 | 0 | 1 | |
| 36 | 64 | 9 | 50 | 4 | 0 | 0 | 1 | při vyskladnění |
| 34 | 66 | 9 | 55 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| 39 | 61 | 8 | 49 | 3 | 0 | 0 | 1 | |
| 42 | 58 | 9 | 47 | 1 | 0 | 0 | 1 | |

| Způsob moření | Datum rozboru | Obsah vody % | Naklíčené žaludy, délka klíčku | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | nepatrně vyniká špička kořínku % | do 1/3 délky žaludů % | do 2/3 délky žaludů % | do délky žaludů % | přes délku žaludů % |
| | 7. XI. 57 | 42,5 | 13 | 12 | 3 | 2 | 1 |
| kontrola . . . . . | 2. XII. 57 | 47,1 | 13 | 10 | 3 | 0 | 0 |
| Agronal 10 g/kg . . . . . | 2. XII. 57 | 45,3 | 8 | 7 | 4 | 2 | 0 |
| Novozír 10 g/kg . . . . . | 11. XII. 57 | 46,0 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Naftenát 10 g/kg . . . . | 11. XII. 57 | 47,7 | 13 | 12 | 4 | 0 | 0 |
| Cu-8-oxychinolát 10 g/kg . . | 11. XII. 57 | 47,6 | 9 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| Hypermangan 1/2 % . . . | 11. XII. 57 | 46,3 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| Formalin 1/100 . . . . . | 11. XII. 57 | 47,8 | 14 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| kontrola . . . . . | 29. I. 58 | 46,4 | 9 | 12 | 1 | 0 | 0 |
| Agronal 10 g/kg . . . . . | 29. I. 58 | 48,5 | 7 | 12 | 3 | 1 | 0 |
| Novozír 10 g/kg . . . . . | 29. I. 58 | 47,7 | 8 | 13 | 2 | 2 | 0 |
| Naftenát 10 g/kg . . . . | 29. I. 58 | 52,2 | 8 | 10 | 2 | 1 | 0 |
| Cu-8-oxychinolát 10 g/kg . . | 29. I. 58 | 50,1 | 11 | 8 | 4 | 0 | 0 |
| Hypermangan 1/2 % . . . | 29. I. 58 | 49,9 | 13 | 10 | 5 | 2 | 0 |
| Formalin 1/100 . . . . . | 29. I. 58 | 50,5 | 6 | 10 | 0 | 0 | 1 |
| kontrola . . . . . | 26. III. 58 | 47,3 | 9 | 12 | 0 | 1 | 1 |
| Agronal 10 g/kg . . . . . | 26. III. 58 | 46,7 | 10 | 15 | 4 | 1 | 1 |
| Novozír 10 g/kg . . . . . | 26. III. 58 | 46,6 | 8 | 15 | 1 | 1 | 0 |
| Naftenát 10 g/kg . . . . | 26. III. 58 | 45,2 | 7 | 16 | 3 | 0 | 1 |
| Cu-8-oxychinolát 10 g/kg . . | 26. III. 58 | 46,9 | 6 | 13 | 6 | 3 | 0 |
| Hypermangan 1/2 % . . . | 26. III. 58 | 46,8 | 10 | 14 | 5 | 2 | 0 |
| Formalin 1/100 . . . . . | 26. III. 58 | 46,0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 |

**ůsobem mořených žaludů uložených ve sklepě** Tabulka 7a

**Hradištko**

| Zkouška řezem | | Zkouška klíčivosti | | | | | Způsob uskladnění |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| žím klíčkem % | žaludy s poškozeným, anebo mrtvým klíčkem % | žaludy abnormálně vyklíčené % | semena nevyklíčená (tvrdá) % | žaludy shnilé % | klíčivost % | energie klíčivosti % | |
| 44 | 56 | 2 | 2 | 50 | 46 | 41 | předběžně ve sklepě |
| 39 | 61 | 5 | 2 | 52 | 41 | 34 | při uskladnění ve sklepě s pískem |
| 43 | 57 | 4 | 2 | 46 | 48 | 41 | |
| 48 | 52 | 2 | 4 | 51 | 43 | 26 | |
| 39 | 61 | 5 | 1 | 50 | 44 | 35 | |
| 37 | 63 | 0 | 1 | 59 | 40 | 30 | |
| 37 | 63 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | |
| 41 | 59 | 5 | 1 | 54 | 40 | 28 | |
| 35 | 65 | nebylo zasíláno na určení klíčivosti | | | | | ve sklepě s pískem |
| 41 | 59 | | | | | | |
| 42 | 58 | | | | | | |
| 33 | 67 | | | | | | |
| 36 | 64 | | | | | | |
| 46 | 54 | | | | | | |
| 41 | 59 | | | | | | |
| 32 | 68 | 5 | 1 | 51 | 43 | 40 | při vyskladnění |
| 44 | 56 | 2 | 0 | 50 | 48 | 45 | |
| 40 | 60 | 4 | 4 | 48 | 44 | 30 | |
| 36 | 64 | 3 | 0 | 47 | 50 | 45 | |
| 34 | 66 | 4 | 2 | 49 | 45 | 52 | |
| 39 | 61 | 5 | 1 | 44 | 50 | 41 | |
| 42 | 58 | 1 | 0 | 46 | 53 | 41 | |

Z provedených rozborů zdravotního stavu a klíčivosti (tab. 7, 7a) je zřejmý kladný vliv moření. Při rozboru řezem žaludů jeví se před vyskladněním zvýšení procenta jakosti u žaludů mořených Agronalem, ve srovnání s kontrolou (32 %) o 12 %. Zkouška klíčivosti ukazuje na 5% zvýšení klíčivosti a na 5% zvýšení energie klíčivosti ve srovnání s nemořenými žaludy.

U žaludů mořených Novozírem se jakost zvýšila při konci skladování o 8 %, klíčivost jen o 1 % ve srovnání s kontrolou, a energie klíčivosti poklesla o 10 % ve srovnání s kontrolou.

Vyskladněné žaludy mořené naftenátem ukazují při 4% zvýšení jakosti, 7% zvýšení kličivosti a 5% zvýšení energie klíčivosti ve srovnání s kontrolou.

Cu-8-oxychinolát se též příznivě projevil i když zvýšení procenta jakosti není plně prokazatelné a činí jen 2 %, klíčivost se zvýšila též o 2 % a energie klíčivosti o 12 % ve srovnání s kontrolou.

Hypermangan v použité ½% koncentraci měl kladný vliv na zvýšení procenta jakosti (7% zvýšení v porovnání s kontrolou) a též klíčivost vzrostla o stejné procento. Energie klíčivosti zůstala v podstatě beze změn (1% zvýšení).

Formalin v koncentraci 1 : 100 měl relativně nejlepší účinek. Při zkoušce řezem jeví se procento jakosti ve srovnání s kontrolou o 10 %, klíčivost rovněž o 10 %. Energie klíčivosti zůstala beze změn. Zvýšení procenta jakosti a obzvláště klíčivosti u mořených žaludů, ve srovnání s kontrolou, je především způsobeno vlivem mořidla na plísně a nedokonalé houby. Obdobně jako u Agronalu, zjistili jsme i u jiných mořidel, jen brzdící účinek na *Sclerotinii*. V tomto směru Novozír v koncentraci 10 g/kg a formalin v koncentraci 1/100 a 1/80 se Agronalu jen vyrovnávají, ½ % a 1 % hypermangan a zvláště naftenát a Cu-8-oxychinalát i v nejsilnějších koncentracích mají ještě menší účinek.

Je třeba ještě říci, že při rozboru řezem nebyly na oloupaných dělohách ani v jednom případě (kromě již uvedené koncentrace formalinu), zpozorovány žádné stopy po poškození mořidlem. U žaludů však částečně naklíčených při použití formalinu v koncentraci 1/100 a 1/80, hypermanganu v koncentraci 3 g/l a 10 g/l, Agronalu, Novozíru, naftenátu a Cu-8-oxychinolátu v poměru 10 g/kg, dochází k poškození špičky kořínku, která hnědne a odumírá. Po uložení do vlhkých komor takové mořené žaludy sice zpravidla dál klíčí, avšak silněji naklíčené žaludy nelze z těchto důvodů doporučovat k moření.

## Vliv moření na mykofloru

Vliv moření na jednotlivé druhy hub byl sledován při rozborech zdravotního stavu různým způsobem mořených žaludů podle charakteristických skvrn na dělohách; ukládáním oloupaných a neoloupaných děloh do vlhkých komor, mikroskopováním a isolací čistých kultur po vývinu podhoubí a rozmnožovacích orgánů. Pro přesnější zjištění vlivu mořidel různých koncentrací na kvantitativní a kvalitativní složení povrchové mykoflory jsme použitli metody ředění podle schematu

$$\frac{10}{100}; \frac{1}{10}; \frac{1}{10}; \frac{1}{10};$$

**Kvantitativní složení mykoflory nemořených žaludů** Tabulka 8

| Místo sběru | Datum rozboru | Označení vzorků | Sladinkový agar (sladinka 8⁰ Bé, 2 % agaru, acidita 5 — 5,2 pH | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | celkový počet zárodků hub | | | z toho druhy rodu Penicillium | | |
| | | | koncentrace 1 : 1000 | koncentrace 1 : 10 000 | průměr obou koncentrací | koncentrace 1 : 1000 | koncentrace 1 : 10 000 | průměr obou koncentrací |
| PLZ Strmady—Kunratice | 20. října 1958 | S/1 — K | 83 500 | 190 000 | 136 750 | 79 500 | 185 000 | 132 250 |
| | | S/2 — K | 11 000 | 15 000 | 13 000 | 8 000 | 5 000 | 6 500 |
| | | S/3 — K | 15 000 | 20 000 | 17 500 | 13 500 | 20 000 | 16 750 |
| | | S/4 — K | 132 000 | 285 000 | 208 500 | 130 500 | 280 000 | 205 250 |
| | | S/5 — K | 35 000 | 50 000 | 42 500 | 33 500 | 45 000 | 39 250 |
| | | S/6 — K | 19 000 | 20 000 | 19 500 | 18 500 | 15 000 | 16 750 |
| | | S/7 — K | 217 000 | 255 000 | 236 000 | 217 000 | 255 000 | 236 000 |
| | | S/8 — K | 200 000 | 155 000 | 177 500 | 200 000 | 155 000 | 177 500 |
| | | S/9 — K | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 |
| | | S/10 — K | 12 500 | 10 000 | 11 250 | 12 000 | 10 000 | 11 000 |

ve všech případech jsme pracovali s posledními 2 koncentracemi, tj. 1 : 1000 a 1 : 10 000; z každé koncentrace jsme dávali 1 ml suspense na připravené plotny sladinkového agaru a to vždy po 3 Petriho miskách; pak byly misky ukládány do thermostatu (při 24⁰ C). Předběžné počítání bylo prováděno vždy 4. den (bez otvírání misek) a konečné po 7 dnech. Jako směrodatná čísla byly brány průměrné hodnoty, získané ze všech koncentrací. Každý rozbor byl nejméně 3krát opakován. Konečné výsledky jsou přehledně uspořádány v tab. 9. Druhové složení hub bylo zjišťováno běžnou mikroskopickou metodou. K determinaci bylo použito klíčů uvedených v seznamu literatury.

Srovnáme-li mezi sebou výsledky použitých způsobů moření, pak vidíme, že jednotlivá mořidla v různých koncentracích mají rozdílný vliv na kvalitativní a kvantitativní zastoupení mykoflory. Zvláště je velmi proměnlivá kvantitativní složka, a to nejen u žaludů mořených, ale též u nemořených (kontrolních). U deseti rozborových vzorků, odebraných z jednoho průměrného vzorku nemořených žaludů, pohyboval se celkový počet kolonií hub získaných na sladinkovém agaru od 11 250 do 236 000, průměrně 139 516; u rodu *Penicillium* od 6500 do 236 000, průměrně 87 008 (tab. 8). U mořených žaludů se kvantitativní složení též mění, a to jak v poměru ke kontrole, tak i v poměru k použité koncentraci mořidla. Při tom je třeba mít na zřeteli, že větší počet kolonií u některých silnějších koncentrací mořidla souvisí jen s přežíváním silně sporulujících druhů (*Penicillium, Trichoderma* aj.) — v žádném případě však nesouvisí s přežíváním většího počtu druhů (tab. 9). Z toho důvodu přikládáme daleko větší význam kvalitativnímu (druhovému) složení mykoflory mořených žaludů.

Při hodnocení druhové skladby mykoflory a jejího rozšíření po moření je nutno brát v úvahu i složité biologické vztahy a vlastnosti jednotlivých druhů hub, což vede často ke změnám druhového složení. Některé druhy hub jako např. *Penicillium, Stachybotrys* aj., zůstávají v začátečním odbodbí

| Místo sběru | Datum rozborů | Způsob moření | Celkový počet kolonií hub na slad. agaru | Z toho druhy rodu Penicillium | Druhové | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Alternaria tenuis Nees | Aspergillus Micheli sp. | Botrytis cinerea Pers. | Cephalosporium Corda sp. | Cladosporium herbarum Link. | Cladosporium Link sp. | Fusarium avenaceum Sacc. | Fusarium Link sp. | Gliocladium roseum Bain. | Mucor plumbeus Bon. |
| PLZ Strnady — Kunratice | 20. X. 58 | kontrola | 89 016 | 87 008 | + | + | + | + | + | × | + | + | + | × |
| | 23. X. 58 | Formalin 1/300 . | 24 383 | 20 866 | | + | | | | | | | | |
| | | Formalin 1/100 . | 18 050 | 18 000 | | | | | | | | | | |
| | | Formalin 1/80 . | 27 317 | 24 650 | — | | | | | | | | | |
| | | Formalin 40 % . | 29 650 | 27 700 | | | | | | | | | | |
| | 28. X. 58 | Hypermangan 1 g/l . . . | 61 900 | 39 150 | + | + | + | | + | + | + | + | + | × |
| | | Hypermangan 3 g/l . . . | 36 325 | 29 450 | | + | + | | | + | | | | + |
| | | Hypermangan 10 g/l . . . | 27 225 | 15 825 | | + | | | | | | | | |
| | 31. X. 58 | Agronal 1 g/kg . | 16 000 | 1 000 | | | + | | | + | | | | |
| | | Agronal 3 g/kg . | 9 500 | 9 000 | | | | | | | | | | |
| | | Agronal 10 g/kg . | 52 250 | 52 150 | | | | | | | | | | |
| | 3. XI. 58 | Novozír 1 g/kg . | 16 475 | 14 150 | + | | + | | | | | | | |
| | | Novozír 3 g/kg . | 84 150 | 78 825 | | | | | | | | | | |
| | | Novozír 10 g/kg . | 19 575 | 18 500 | | | | | | | | | | |
| | 8. XI. 58 | Naftenát 1 g/kg . | 35 400 | 31 150 | + | + | + | | + | × | + | + | | + |
| | | Naftenát 3 g/kg . | 16 475 | 14 475 | + | + | | | + | + | + | + | | |
| | | Naftenát 10 g/kg | 43 000 | 41 800 | + | | | | + | + | | | | |
| | 12. XI. 58 | Cu-8-Oxychinolát 1 g/kg . . | 45 825 | 44 575 | | + | + | | + | + | + | + | | |
| | | Cu-8-Oxychinolát 3 g/kg . . | 42 250 | 37 250 | | | | | + | | | | | |
| | | Cu-8-Oxychino- 10 g/kg . . | 24 900 | 23 575 | | | | | | | | | | |

+ = výskyt ojedinělý, až průměrný — × = výskyt velmi silný.

ožení hub

| Fres. | Oospora Wallr. sp. | Ophiostoma/H et P. Syd/Mel. et Nannf. | Penicillium expansum T. | P. luteo viride Biourg. | P. divergens Bain. et S. | P. funiculosum Thom | P. claviforme Bain. | P. Link sp. | Rhizopus nigricans E. | Sclerotinia pseudotuberosa Rehm | Sporotrichum Link. sp. | Stemphylium Wallr. sp. | Stysanus stemonites C. | Trichoderma lignorum Harz | Trichoderma Koningi O. | Trichothecium roseum Link | Verticillum Nees sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | + | + | × | × | × | + | + | + | × | + | + | + | + | × | + | × | × |
| | + | | × | × | | | | | | + | | | | + | | × | |
| | | | × | × | | | | | | + | | | | | | + | |
| | | | + | + | | | | | | | | | | + | | + | |
| | | | + | + | | | | | | | | | | + | | + | |
| + | + | + | × | + | + | + | | + | × | + | | + | | × | + | + | × |
| | + | + | × | + | + | | | + | | + | | | | × | + | + | × |
| | | | × | + | + | | | | | + | | | | + | | | + |
| | | | × | + | + | | | | | + | + | | | + | | + | |
| | | | + | + | + | | | | | + | | | | + | | + | |
| | | | + | + | + | | | | | + | | | | + | | + | |
| | + | + | × | + | + | + | | | | + | + | + | | + | | + | + |
| | + | | × | + | | | | | | + | + | | | + | | + | + |
| | | | + | + | | | | | | + | + | | | + | | + | + |
| + | | + | × | + | + | | | + | + | + | + | + | | + | + | + | |
| | | + | + | + | + | | | | | + | + | + | | + | | | |
| | | | + | + | + | | | | | + | + | | | + | | | |
| | | + | + | + | + | | | + | + | + | + | | | + | + | + | |
| | | + | + | + | + | | | + | + | + | + | | | + | | | |
| | | + | + | + | + | | | + | | + | + | | | + | | | |

lokalisovány v jednotlivých koloniích, kdežto jiné druhy, jako *Mucor* a *Botrytis*, se velmi rychle šíří a nezřídka zachvacují za krátkou dobu všechna semena v klíčidle. Dále je nutno mít na zřeteli vzájemné antagonistické vztahy, které nejsou ještě ani zdaleka u všech druhů plně objasněny. Jen jako příklad možno uvést vylučování *gliotoxinu houbou Trichoderma lignorum*, který ovlivňuje ve své blízkosti růst jiných druhů. Některé druhy hub se vyvíjí jen pozvolna, takže jsou brzy přerůstány sousedními virulentnějšími druhy apod. Přitom hraje také velmi důležitou roli životnost samého semene, jako substrátu, na kterém se mykoflora vyvíjí. Ztratí-li semeno životnost použitím silné koncentrace mořidla, dochází zpravidla k silnému vývoji saprofytické mykoflory. Po použití silných koncentrací formalinu je to např. *Trichoderma* apod. I když jsme si vědomi všech těchto složitých vztahů, opakované pokusy nás přesvědčily, že různé koncentrace mořidla mají různý účinek.

a) A g r o n a l, i když měl určité nedostatky, se osvědčil jako nejúčinnější mořidlo ve všech seriích pokusů. Klíčivost mořených žaludů u všech použitých koncentrací a při nejrůznějších způsobech skladování byla vyšší, než u žaludů kontrolních. Plesnivění jak vyklíčených, tak i nevyklíčených semen, je menší než u kontroly. Agronal již v množství 1 g kg v podmínkách několika měsíčního skladování působí na následující druhy: *Alternaria tenuis* Nees, *Aspergillus Micheli* sp., *Cephalosporium Corda* sp., *Cladosporium herbarum* Link, *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Gliocladium roseum* (Link) Bain., *Mucor plumbeus* Bon., *Pestalozzia* De Not. sp., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Stemphylium* Wallr. sp., *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, *Trichoderma Koningi* Oud., *Verticillium* Nees sp.

V uvedené koncentraci Agronal též brzdí vývoj rozmnožovacích orgánů a snižuje nakažlivost druhů: *Gloeosporium quercinum* West., *Cytospora intermedia* Sacc., *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf. sp., *Sclerotinia Libertiana* Fuck. a částečně též *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm. Moření ale neustále přežívají následující druhy: *Penicillium expansum* Thom., *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Penicillium divergens* Bain. et Sart., *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium* Link sp., *Sporotrichum* Link sp., *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz, *Trichothecium roseum* Link, *Arthrobotrys* Corda sp.; ojediněle se též vyskytuje *Chaetomium* Kunze sp.

Při dávce 3 g/kg působí Agronal aktivně na některé představitele rodů: *Acremoniella* Sacc., *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Cephalosporium* Corda, *Fusarium* Link, *Gliocladium* Corda, *Rhizopus* Ehrenb., *Mucor* Micheli, *Oospora* Wallr., *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf, *Stemphylium* Wallr., *Stysanus* Corda, *Trichoderma* Pers., *Verticillium* Nees, jakož i na představitele rodů: *Botrytis Micheli, Cladosporium* Link a *Sporotrichum* Link; tyto přežívají dávku 1 g/kg.

Avšak ani nejsilnější koncentrace nepůsobí na některé druhy rodu *Penicillium;* např. *Penicillium expansum* a *Penicillium luteo-viride*. Moření ojediněle přežívají *Trichoderma lignorum, Arthrobotrys* sp., *Chaetomium* sp., *Trichothecium roseum* aj. U druhů pronikajících hluboko do děloh, jako je *Cytospora intermedia, Gloeosporium quercinum, Ophiostoma, Macrophoma, Phomopsis quercella, Sclerotinia Libertiana* a zvláště *Sclerotinia pseudotuberosa,* mořidlo ani zdaleka nemá 100%, nýbrž jen brzdící účinek. Uvnitř děloh se choroba rozvíjí i po moření, ovšem pomaleji, takže

dochází k bohaté tvorbě podhoubí a k rychlému šíření nákazy ve sklado-cích podmínkách.

*Pro praktické použití mořidla v lesnické praxi, lze doporučit 0,5—1% vku, tj. 5—10 g mořidla na 1 kg žaludů, při postupu vpředu uvedeném.*

b) Novozír byl použít ve stejných koncentracích jako Agronal; klíčivost ve všech případech vyšší, než u žaludů kontrolních. Plesnivění povrchu nižší, než u žaludů mořených Agronalem, avšak druhové spektrum hub ežívající moření je širší. V množství 1 g/kg, Novozír má přímý účinek na uhy: *Aspergillus Micheli* sp., *Cladosporium herbarum* Link, *Cephalo-porium* Corda sp., *Fusarium avenaceum* Sacc., *Gliocladium roseum* Bain., *ucor plumbeus* Bon., *Mucor racemosus* Fres., *Rhizopus nigricans*, Ehrenb., *enicillium claviforme* Bain., *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda. Přežívají uhy: *Alternaria tenuis* Nees, *Botrytis cinerea* Pers., *Ophiostoma* (H. et Syd) Mel. et Nannf sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-ride* Biourge, *Penicillium divergens* Bain et Sart., *Penicillium funiculo-m* Thom, *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm, *Sporotrichum* Link sp., *emphylium* Wallr. sp., *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz, *Oospora* allr. sp., *Verticillium* Nees sp., *Trichothecium roseum* Link.

Při koncentraci 3 g/kg působí Novozír na představitele rodů: *Botrytis icheli, Aspergillus Micheli, Alternaria* Nees, *Cephalosporium* Corda, *usarium* Link, *Cladosporium* Link, *Gliocladium* Corda, *Mucor Micheli, izopus* Ehrenb., *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf, *Stemphylium* allr., *Oospora* Wallr., *Stysanus* Corda.

Koncentrace 10 g kg, nemá však vliv (anebo jen napatrně působí) na uhy: *Penicillium expansum, Penicillium divergens, Penicillium luteo-ride, Sporotrichum* Link sp., *Verticillium* Nees sp., *Chaetomium* Kunze ., *Trichoderma lignorum, Arthrobotrys* Corda sp., *Trichothecium roseum Torula* Pers. sp. Brzdící vliv mořidla na druhy: *Gloeosporium quercinum, ytospora intermedia, Phomopsis quercella* a zvláště *Sclerotinia pseudo-berosa* se jen ztěží vyrovná účinku Agronalu; předčí ale účinek někte-ch koncentrací formalinu, hypermanganu, Cu-8-oxychinolatu a nafte-átu.

Vcelku lze říci, že se Novozír osvědčil jako suché mořidlo, ačkoliv do-sud pro tyto účely používán není a je určen především jako prostředek pelentní a jako postřikový fungicud. Tento prostředek jsme obdrželi vyzkoušení od závodu J. Dimitrova v Bratislavě.

*Pro příznivý vliv Novozíru na klíčivost žaludů a dosti silné fungicidní astnosti je možno uvažovat o jeho upotřebení jako suchého mořidla. ze doporučit koncentraci podobné jako u Agronalu, tj. 5—10 g na 1 kg ludů, při stejném postupu moření.*

c) Naftenát měďnatý neměl ve zkoušených koncentracích zá-orný vliv na klíčivost skladovaných žaludů. Po uložení do vlhkých komor esnivění povrchu je sice menší, než u kontrolních, avšak vyšší než u žaludů ořených Agronalem a Novozírem. V koncentraci 1 g/kg působí mořidlo na oměrně malý počet druhů jako je: *Gliocladium roseum* Bain, *Cephalo-porium* Corda sp., *Penicillium claviforme* Bain, *Penicillium funiculosum* hom, *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, *Oospora* Wallr. sp., a *Verticillium* ees sp. Poměrně nepatrný je též brzdící účinek na druhy: *Gloeosporium uercinum, Cytospora, Phomopsis* a *Sclerotinia*. Moření přežívají druhy: *lternaria tenuis* Nees, *Botrytis cinerea* Pers., *Aspergillus Micheli* sp.,

*Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium* Link sp., *Fusarium avenaceum* Sacc., *Fusarium* Link sp., *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-viride* Biorge, *Penicillium divergens* Bain. et Sart, *Penicillium* Link sp., *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm, *Sporotrichum* Link sp., *Stemphylium* Wallr. sp., *Trichoderma lignorum* Harz, *Trichoderma Koningi* Oud., a *Trichothecium roseum* Link.

V koncentraci 3 g/kg působí mořidlo na některé představitele rodů: *Cephalosporium* Corda, *Botrytis Micheli, Gliocladium* Corda, *Mucor Micheli, Penicillium* Link, *Rhizopus* Ehrenb., *Stysanus* Corda, *Trichoderma* Pers., *Oospora* Wallr., *Verticillium* Nees, *Trichothecium* Link. Tuto koncentraci přežívají druhy z rodů: *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Cladosporium* Link, *Fusarium* Link, *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf., *Penicillium* Link, *Sclerotinia* Fuck., *Sporotrichum* Link, *Stemphylium* Wallr., *Trichoderma* Pers.

Koncentrace 10 g/kg rozšiřuje vliv mořidla též na některé představitele rodů: *Aspergillus Micheli, Fusarium* Link, a *Stemphylium* Wallr., které koncentraci 3 g/kg přežívají. Mořidlo však nemá vliv na druhy: *Alternaria tenuis* Nees, *Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium* Link sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Penicillium divergens* Bain et Sart, *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm, *Sporotrichum* Link sp., *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz.

I v nejsilnějších koncentracích zůstává vliv tohoto mořidla na *Sclerotinii* pozadu za účinkem Agronalu a Novozíru.

*Vcelku lze říci, že naftenát měďnatý jako suché mořidlo v žádném směru nepředčí ostatní naše suchá mořidla, takže není důvodu jej lesnické praxi doporučovat.*

d) Cu-8oxychinolát je další suché mořidlo, jehož použitelnost jako mořidla skladovaných žaludů byla pokusně ověřena. Ani u tohoto mořidla za použitých koncentrací nebyl zaznamenán záporný vliv na klíčivost. Plesnivění povrchu je menší než u žaludů kontrolních.

Již v koncentraci 1 g/kg, Cu-8-oxychinolát působí aktivně na druhy: *Alternaria tenuis* Nees, *Cephalosporium* Corda sp., *Gliocladium roseum* Bain, *Mucor plumbeus* Bon, *Mucor racemosus* Fres, *Penicillium funiculosum* Thom, *Penicillium claviforme* Bain, *Stemphylium* Wallr. sp., *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, *Oospora* Wallr. sp. a *Verticillium* Nees sp. Řada druhů ovšem moření přežívá: jako *Botrytis cinerea* Pers., *Aspergillus Micheli* sp., *Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium* Link sp., *Fusarium avenaceum* Sacc., *Fusarium* Link sp., *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf., sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Penicillium divergens* Bain. et Sart, *Penicillium* Link sp., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm, *Sporotrichum* Link sp., *Trichoderma lignorum* Harz, *Tichoderma Koningi* Oud., a *Trichothecium roseum* Link.

V dávce 3 g/kg, Cu-8-oxychinolát působí aktivně na některé představitele rodů: *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Cephalosporium* Corda, *Fusarium* Link, *Gliocladium* Corda, *Mucor Micheli, Penicillium* Link, *Stemphylium* Wallr., *Stysanus* Corda, *Trichoderma* Pers., *Trichothecium* Link, *Oospora* Wallr., a *Verticillium* Nees.

V koncentraci 10 g/kg se účinek mořidla ještě rozšiřuje na některé představitele rodu *Cladosporium* Link, soustavně však přežívají: *Ophiostoma*

I. et P. Syd) Mel. et Nannf., sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium vergens* Bain. et Sart, *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Penicillium* Link sp., *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm, *Sporotrichum* Link sp., *Trichoderma gnorum* Harz.

Brzdící vliv mořidla se projevil na druhy *Cytospora intermedia, Phomopsis quercella* a *Sclerotinia pseudotuberosa,* ale zvláště v nižších koncentracích zůstává pozadu, za účinkem Agronalu.

*Účinek tohoto mořidla na povrchovou mykofloru, zvláště v nejsilnějších koncentracích, je značný.*

Cu-8-oxychinolát je nová fungicidní látka. O její použitelnosti jako mořidla semen lesních dřevin vůbec a žaludů zvlášť, může být rozhodnuto teprve na základě dalších podrobných šetření.

e) Formalin je staré známé mořidlo, vytrvale doporučované téměř ve všech učebnicích. V běžně používaných koncentracích 1/300, 1/100 a 1/80, nemá záporný vliv na klíčivost skladovaných žaludů. Nezředěný 40% formalin, jak již bylo uvedeno, klíčivost silně snižuje, avšak ani tento radikální zásah nezabraňuje plesnivění povrchu semen.

V koncentraci 1/300, formalin projevuje aktivní účinek na druhy: *Alternaria tenuis* Nees, *Botrytis cinerea* Pers., *Cephalosporium* Corda sp., *Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium* Link sp., *Fusarium avenaceum* Sacc., *Fusarium* Link sp., *Gliocladium roseum* Bain, *Mucor plumbeus* Bon., *Mucor racemosus* Fres., *Penicillium divergens* Bain. et Sart., *Penicillium miniculosum* Thom, *Penicillium claviforme* Bain, *Penicillium* Link sp., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Sporotrichum* Link sp., *Stemphylium* Wallr. sp., *Stysanus stemonites* Corda, *Trichoderma Koningi* Oud., *Verticillium* Nees sp., V uvedené koncentraci nemá formalin však vliv, anebo jen nepatrně působí na druhy: *Aspergillus Micheli* sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Oospora* Wallr. sp., *Sclerotinia pseudotuberosa Rehm, Trichoderma lignorum* Harz a *Trichothecium roseum* Link.

V nejsilnější koncentraci 1/100 a 1/80, má formalin značný účinek na povrchovou mykofloru, tj. na představitele rodů: *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Botrytis Micheli, Cephalosporium* Corda, *Fusarium* Link, *Gliocladium* Corda, *Mucor Micheli, Oospora* Wallr., *Penicillium* Link, *Rhizopus* Ehrenb., *Sporotrichum* Link, *Stemphyllium* Wallr., *Stysanus* Corda, *Verticillium* Nees. Soustavně přežívají však někteří představitele rodu *Penicillium,* jako *Penicillium expansum* Thom, a *Penicillium luteo-viride* Biourge, dále *Trichoderma lignorum* Harz a *Trichothecium roseum* Link. Ani moření nezředěným 40% formalinem nemá v podstatě vliv na tyto saprophyty, kteří se po vyprchání formalinových par zvlášť silně vyvíjejí na mořidlem spálených a odumřelých tkáních děloh.

*Pro své dobré fungicidní vlastnosti bude mít pravděpodobně formalin ještě dlouho použití při předosevní desinfekci půdy ve školkách. Pro svůj nadný vliv na klíčivost přichází v úvahu i jako mořidlo skladovaných žaludů. Lze doporučit koncentrace 1/100 a 1/80 a vpředu uvedený postup.*

f) Hypermangan bývá často v našem odborném lesnickém tisku doporučován jako účinné mořidlo, které ničí zárodky hub, a přitom nenarušuje klíčivost semen. Při vyzkoušení 0,1%, 0,3% a 1% roztoku hypermanganu a působení po dobu 60 minut, nebyl zaznamenán pokles klíčivosti skladova-

ných žaludů; ve srovnání s kontrolou dokonce klíčivost mírně stoupla. Poněkud k jiným závěrům přicházíme ale, uvážíme-li fungicidní vlastností tohoto mořidla. V koncentraci 0,1% má hypermangan velmi omezený okruh působnosti. Projevuje se dosti slabý účinek, jen na některé představitele rodů *Cephalosporium* Corda, *Sporotrichum* Link a *Stysanus* Corda. Moření přežívají: *Alternaria tenuis* Nees, *Aspergillus Micheli* sp., *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium* Link sp., *Fusarium avenaceum* Sacc., *Fusarium* Link sp., *Gliocladium roseum* Bain., *Mucor plumbeus* Bain., *Mucor racemosus* Fres, *Oospora* Wallr. sp., *Chaetomium* Kunze sp., *Ophiostoma* (H. et P. Syd) Mel. et Nannf sp., *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Penicillium divergens* Bain. et Sart., *Penicillium funiculosum* Thom, *Penicillium* Link sp., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm., *Stemphylium* Wallr. sp., *Trichoderma lignorum* Harz, *Trichoderma Koningi* Oud., *Verticillium* Nees sp., a *Trichothecium roseum* Link.

Roztok hypermanganu 0,3% rozšiřuje účinek mořidla i na druhy: *Alternaria tenuis* Nees, *Cladosporium herbarum* Link, *Fusarium avenaceum* Sacc., *Fusarium* Link sp., *Gliocladium roseum* Bain, *Mucor racemosus* Fres. *Penicillium funiculosum* Thom a *Stemphylium* Wallr. sp.

1% koncentrace hypermanganu má již značný fungicidní účinek na představitele rodů: *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Botrytis Micheli, Cladosporium* Link, *Fusarium* Link, *Gliocladium* Corda, *Mucor Micheli, Penicillium* Link, *Stemphyllium* Wallr., *Rhizopus* Ehrenb., *Sporotrichum* Link, *Stysanus* Corda, *Oospora* Wallr. a *Verticillium* Nees. Soustavně však přežívají: *Penicillium expansum* Thom, *Penicillium luteo-viride* Biourge, *Chaetomium affine* Corda, *Torula* Pers. sp., *Trichoderma lignorum* Harz, *Arthrobotrys* Corda sp. a *Trichothecium roseum* Link.

Je třeba se ještě zmínit o vlivu tohoto mořidla na specialisovaného parasita žaludů *Sclerotinii.* U všech použitých koncentrací (0,1%, 0,3% a 1%) během skladování byl u mořených žaludů v ledničce (za teploty +3° C) pozorován silný rozvoj podhoubí *Sclerotine,* které přecházelo též na žaludy zdravé.

*Hypermangan má bezesporu velmi dobré použití ve školkách jako obranný prostředek proti padání semenáčků, avšak jeho použití pro moření semene je nutno brát s určitou reservou. Zvláště pro moření žaludů nepřichází v úvahu pro nepatrný účinek na Sclerotinii.*

## Souhrn

V této práci jsme prozkoumali účinek různých způsobů moření na mykofloru a klíčivost žaludů.

Použili jsme suchého, polosuchého a mokrého způsobu moření a nám dostupných mořidel: Agronalu (bromid fenylrtuťnatý), Novoziru (dimethyldithiokarbominan zinečnatý), naftenátu měďnatého, Cu-8-oxychinolátu, formalinu a hypermanganu v koncentraci 0,1%, 0,3% a 1%. Výsledky moření jsou sestaveny v tabulkách 1—9. Z provedených laboratorních a poloprovozních pokusů je možno vyvodit tyto závěry:

1. Moření Agronalem, Novozirem, Cu-8-oxychinolátem, naftenátem, hypermanganem a formalinem v uvedených koncentracích, nemá záporný vliv

klíčivost žaludů, ani po dobu několikaměsíčního skladování. Ve všech případech zůstává klíčivost přibližně na úrovni kontroly, anebo ji průkazně převyšuje. Při rozboru řezem na oloupaných dělohách též nebyly ani v jednom případě (kromě neředěného 40% formalinu) zpozorovány žádné stopy poškození mořidlem.

2. U žaludů částečně naklíčených při použití formalinu v koncentraci 1/100 a 1/80, hypermanganu v konc. 0,3% a 1%, Agronalu, Novoziru, naftenátu a Cu-8-oxychinolátu v poměru 10 g/kg, dochází k poškození špičky kořínku, která hnědne a odumírá. Po uložení do vlhkých komor mořené žaludy sice zpravidla dál klíčí, avšak silněji naklíčené žaludy nelze z těchto důvodů doporučovat k moření.

3. Agronal má dobré fungicidní vlastnosti, zvláště pokud se týká povrchové mykoflory. Mořidlo aktivně působí na některé představitele rodů: *Acremoniella* Sacc., *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Cephalosporium* Corda, *Fusarium* Link, *Gliocladium* Corda, *Rhizopus* Ehrenb., *Mucor* Micheli, *Oospora* Wallr., *Stemphylium* Wallr., *Stysanus* Corda, *Trichoderma* Pers., *Botrytis Micheli, Cladosporium* Link, *Sporotrichum* Link a *Verticillium* Nees. Avšak ani nejsilnější koncentrace nepůsobí na některé druhy rodu *Penicillium;* kupř. *Penicillium expansum* Thom a *Penicillium luteoviride* Biourge, dále ojediněle přežívají *Trichoderma lignorum* Harz, *Arthrobotrys* Corda sp., *Chaetomium affine* Corda, *Trichothecium roseum* aj.

U druhů, které pronikají hluboko do děloh (jako *Cytospora intermedia* Sacc., *Phomopsis quercella* Died., a zvláště *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm.), mořidlo ani zdaleka nemá 100%, nýbrž jen brzdící účinek. Uvnitř děloh rozvíjí se choroba i po moření, sice pomaleji, takže ve větším měřítku nedochází k úplné mumifikaci a k praskání osemení, k bohaté tvorbě houbí a k rychlému šíření nákazy ve skladovacích podmínkách. Ke kladným vlastnostem mořidla lze přičíst i tu okolnost, že nesnižuje vlhkost žaludů, která zůstává na úrovni kontroly, anebo ji mírně převyšuje.

Pro praktické použití mořidla v lesnické praxi lze doporučit dávku 0,5 až 1%, tj. 5—10 g mořidla, při běžném postupu suchého moření. Při práci zachováváme všechna bezpečnostní opatření platící pro zacházení s jedy — používáme respirátoru, nejíme, nekouříme, nepijeme apod.

4. Novozir se osvědčil jako suché mořidlo žaludů, ačkoliv doposud pro tyto účely používán není a je určen především jako postřikový fungicid a odpuzující prostředek proti zvěři. Jeho účinek na mykofloru je obdobný jako u Agronalu. Lze doporučit koncentrace stejné jako u Agronalu, tj. 5 až 10 g na 1 kg žaludů, při stejném postupu moření.

5. Naftenát měďnatý nemá na *Sclerotinii* takový účinek jako Agronal a Novozir. Též jeho účinek na povrchovou mykofloru je menší než u jiných suchých mořidel, takže není důvodu ho lesnické praxi doporučovat.

6. Vliv Cu-8-oxychinolátu na druhy *Phomopsis quercella* Died., *Cytospora intermedia* Sacc. a *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm, zvláště v nižších koncentracích zůstává za účinkem Agronalu. Vliv mořidla na povrchovou mykofloru, zvláště v nejsilnějších koncentracích, je však značný. Cu-8-oxychinolát je nová fungicidní látka. O její použitelnosti, jako mořidla semen lesních dřevin, může být rozhodnuto teprve na základě dalších podrobných šetření.

7. Hypermangan v nižších koncentracích má velmi omezený okruh působnosti, avšak v 1% koncentraci má značný fungicidní účinek na povrchovou mykofloru. Nedostatkem mořidla je jeho vliv na *Sclerotinii.* U všech použitých koncentrací (0,1%, 0,3% a 1%) během skladování, byl u mořených žaludů v ledničce za teploty + 3°C) pozorován silný rozvoj podhoubí *Sclerotinie,* které přecházelo též na žaludy zdravé. Hypermangan má bezesporu velmi dobré použití ve školkách jako obranný prostředek proti padání semenáčků, ale jeho použití pro moření semene je nutno brát s reservou. Prozatím nelze doporučit hypermangan na moření skladovaných žaludů, už vzhledem k jeho omezenému vlivu na specializovaného parasita žaludů, *Sclerotinii.*

8. Formalin v koncentraci 1/100 a 1/80 má nejen kladný vliv na klíčivost, ale i dostatečný fungicidní účinek na povrchovou mykofloru. V uvedených koncentracích přichází v úvahu jako mořidlo skladovaných žaludů. Rozhodneme-li se pro jeho použití, bylo by účelné provést moření současně s plavením žaludů.

9. Po všech použitých mořidlech přežívá, ve větší, či menší míře, zelená plíseň (druhy rodu *Penicillium* Link), růžová plíseň *(Trichothecium roseum), Trichoderma lignorum* Harz a jiné, saprofytické druhy. Tyto druhy, při správném způsobu uskladnění (ve stírkách, pod porostem, v krechtech a sklepích, ve směsi s hrubozrnným dostatečně vlhkým pískem) nemají větší hospodářský význam. Hromadné plesnivění je však časté v kůlnách, sklepích, krechtech a jiných skládkách, kde jsou přesušené žaludy uloženy bez písku, anebo vrstvené nedostatečně vlhkým pískem. Z toho vyplývá závažná okolnost, že s mořenými žaludy musíme nakládat stejně jako s nemořenými, tj. uskladňovat je vždy ve směsi s dostatečně vlhkým pískem.

10. Nakonec je třeba říci, že nelze spoléhat výlučně na moření, jelikož u žaludů vyschlých, promrzlých, zapařených, silně poškozených hmyzem a houbami moření nám již ztracenou klíčivost nenavrátí. Proto dbáme — v první řadě prováděním všech preventivně-hygienických opatření — na udržení životnosti žaludů. K včasnému moření přikročíme jen při výskytu choroby, případně při výskytu druhů neškodících přímo semenům, avšak přecházejících na klíčící semenáčky dubu.

Jen výběr jakostních semenných porostů, pravidelná a rychlá jakostní a zdravotní kontrola průměrných vzorků žaludů ihned po sběru, za dodržení všech preventivních a v případě potřeby i včasných přímých opatření (moření) — umožní nám zdárně řešit i tak choulostivou otázku, jakou je přechovávání žaludů.

## Результаты лабораторных и полупроизводственных опытов протравливания желудей

В предложенной статье приведены результаты исследований влияния разных способов протравливания на рост грибной флоры и на всхожесть желудей в условиях их долговременного хранения.

Мы применили способы сухого, полусухого и мокрого протравливания доступными нам протравливающими средствами; это были препараты:

а) Агронал (фенил-бромид ртути) — концентрации 1 г/кг, 3 г/кг, 10 г/кг.

б) Новозир (диметил дитиокарбамин цинка) в дозировках 1 г/кг, 3 г/кг и 10 г/кг.

в) Медный окто-оксихинолят в дозировках 1 г/кг, 3 г/кг, 10 г/кг.

г) Медно-нефтяная смесь, в дозировках 1 г/кг, 3 г/кг, 10 г/кг.

д) Марганцовокислый калий в дозировках: 1 г/кг, 3 г/кг и 10 г/кг при обработке в течение 60 минут.

е) Формалин в концентрациях: 1/300, 1/100, 1/80 и 40 % концентрированный, который обыкновенно находится в продаже.

Из проведенных лабораторных и полупроизводственных опытов можно вывести следующие заключения:

1. Протравливание Агроналом, Новозиром, медным октооксихинолятом, медно-нефтяной смесью, марганцовокислым калием и формалином в слабых дозировках не производит вредного влияния на всхожесть желудей даже при их долговременном хранении.

2. У прорастающих желудей при протравливании формалином в концентрации 1/100 и 1/80, марганцовокислым калием в концентрации 0,3 % и 1 %, Агроналом, Новозиром, медно-нефтяной смесью и медным октооксихинолятом при дозировке 10 г/кг наблюдалось повреждение росткового корешка, который буреет и отмирает. При помещении протравленных желудей до влажных камер желуди обыкновенно продолжали медленно прорастать, но сильнее прорастающие желуди не рекомендуется протравливать.

3. Агронал обладает хорошими фунгисидными свойствами, особенно для уничтожения грибной микрофлоры на поверхности. Это протравливающее средство очень сильно действует на некоторых представителей следующих родов: *Acremoniella* Sacc., *Alternaria* Nees, *Aspergillus Micheli, Cephalosporium* Corda, *Fusarium* Link, *Gliocladium* Corda, *Rhizopus Micheli, Oospora* Wallr., *Stemphylium* Wallr., *Stasanus* Corda, *Trichoderma* Pers., *Botrytis Micheli, Cladosporium* Link, *Sporotrichum* Link, *Verticillium* Nees. Однако даже в самой сильной, здесь применявшейся концентрации не действует на некоторые виды рода *Penicillium,* например *Penicillium expansum* Thom. и *Penicillium luteo-viride* Biourge. Далее устояли некоторые следующие виды грибков: *Trichoderma lignorum* Harz., *Arthrobotrys* Corda *sp., Chaetomium affine* Corda, *Trichothecium roseum* Link.

У видов, которые проникают глубоко в семядоли, как например *Cytospora intermedia* Sacc., *Phomopsis quercella* Died., а особенно *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm. не наблюдалось 100 % действия протравливающего вещества, а лишь какое-то тормозящее действие. К положительным свойствам этого протравливающего вещества можно отнести то обстоятельство, что оно не понижает влажность желудей, которая остается на одинаковом уровне с влажностью непротравленных желудей, или бывает только немного выше.

Для применения в производстве рекомендуется доза 0,5—1 %, т. е. 5—10 г протравливающего вещества на 1 кг при обычном сухом протравливании.

4. Новозир тоже является подходящим для сухого протравливания желудей. Его действие на микофлору аналогично действию Агронала. И у этого вещества рекомендуется одинаковая концентрация, как и у Агронала, т. е. 5—10 г на 1 кг желудей при том же способе протравливания.

5. Медно-нефтяная смесь не действует на склероцинию в такой сильной степени, как Агронал и Новозир. Ее действие на поверхностную микофлору тоже слабее, чем у остальных сухих протравливающих веществ, а потому нет никакого основания рекомендовать этот препарат для применения в лесном производстве.

6. Действие медного октооксихинолята на виды грибков *Phomopsis quercella* Died., *Cytospora intermedia* Sacc., *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm., особенно в низших концентрациях отстает от действия Агронала. Однако влияние медного октооксихи-

нюлята на поверхностную микофлору, особенно при применении в наиболее высоких концентрациях было значительное. Это новое протравливающее вещество, а о его применяемости для протравливания семян лесных древесных пород будет можно решить лишь на основании результатов дальнейших обстоятельных исследований.

7. Марганцовокислый калий в слабых концентрациях имеет весьма ограниченное применение, однако его однопроцентный раствор оказывает довольно сильное действие на поверхностную грибную микофлору. Недостатком этого протравливающего вещества является его сравнительно слабое действие на Склероцинию, а потому не рекомендуется применять его для протравливания желудей, предназначенных для долговременного хранения, при котором они как раз часто страдают от заражения этим паразитным грибком.

8. Формалин в концентрациях 1/100 и 1/80 не только оказывает положительное влияние на всхожесть желудей, но и сильно фунгисидно действует на поверхностную микофлору. В приведенных концентрациях он хорошо годится для протравливания желудей, которые предназначены для долговременного хранения. Задумаем ли применить формалин для протравливания желудей, то является целесообразным применить его одновременно с их сортировкой по весу при помощи погружения в воду.

9. При протравливании желудей всеми здесь приведенными протравливающими веществами оказались более или менее устойчивыми против их фунгисидного действия следующие виды болезнетворных грибков: зеленая плесень (виды рода *Penicillium* Link. (розовая плесень *Trichothecium roseum), Trichoderma lignorum* Harz. и некоторые другие сапрофитные виды. Эти виды при правильном способе хранения желудей (в кучах под пологом материнского насаждения, в кагатах и в погребах слоями с крупнозернистым песком достаточной влажности) не являются опасными и не имеют большого хозяйственного значения. Однако желуди часто сильно плеснеют в кладовых, погребах, кагатах и других хранилищах, где пересушенные желуди хранятся без песка или с недостаточно влажным песком. Из этого следует важное обстоятельство, что с протравленными желудями надо при хранении поступать одинаковым способом как и с непротравленными, т. е. надо их всегда содержать с примесью достаточно влажного песка (в пересыпку).

## Some experiences based od fungicide treatment of acorns in laboratory and large scale trials

A series of investigations were made on effect of various kinds of treatment on mykoflora and germination of oak acorns after some months of storage.

Dry, half dry and wet types of treatment were tested and following available fungicides used:

a) Agronal (phenylmercuribromid) — concentration 1g/kg, 3g/kg and 10g/kg

b) Novozir (Zn — dimethyldithiocarbaminan) concentration 1g/kg, 2g/kg and 10g/kg

c) Cu-8 — oxyquinolate — concentration 1g/kg, 3g/kg and 10g/kg

d) Cuprous naphtenalate — concentration 1g/kg, 3g/kg and 10g/kg

e) Potassium permanganate — concentration 1g/kg, 3g/kg, 10g/kg at the exposition of 60 minutes

f) formalin — concentration 1/300, 1/100 and 1/80 and undiluted 40 % on market available.

Results of performed laboratory and large scale experiments can be summarized in following conclusions:

1. Treatment by Agronal, Novozir, Cu-8-oxyquinolate, naphtenalate, $KMnO_4$ and formalin at the mentioned concentrations does not give negative results for the germination of acorns. The same results are obtained after some months of storage.

2. Acorns partly germinated and treated by formalin at concentration 1/100 and 1/80, by $KMnO_4$ at concentration 0,3 % and 1 %, by Agronal, Novozir, naphtenalate and Cu-8-oxyquinolate at concentration 10g/kg, are damaged on the top of the root which is becoming brown and dying. After the storing in wet chambers the treated acorns germinate regularly further, but stronger germinated acorns can not be recommended for fungicide treatment.

3. Agronal shows good fungicidal qualities, it inhibits especially the surface mykoflora. This chemical effects actively some representatives of following genera: *Acremoniella Sacc., Alternaria Ness, Aspergillus Micheli, Cephalosporium Corda, Fusarium Link, Gliocladium Corda, Rhizopus Micheli, Oospora Wallr, Stemphylium Wallr, Vitasanus Corda, Trichoderma Pers., Botrytis Micheli, Cladosporium Link, Sporotrichum Link and Verticillium Nees.* Not the strongest concentration effects some races of the genus *Penicillium*, e. g. *Penicillium expansum* Thom. and *Penicillium luteoviride*. Results have shown that *Trichoderma lignorum* Harz, *Arthrobotrys Corda sp., Chaetomium affine Corda, Trichothecium roseum* etc. survive individually. It has been found that the fungicide has not given 100 % but only ani inhibiting effect at those species which are penetrating deeply into the cotyledons, e. g. *Cytospora intermedia* Sacc., *Phomopsis quercella* Died and notably *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm. The positive qualities of the fungicide are stimulated by the fact that it does not decrease the humidity of acorns as it is shown by comparison with untreated ones. It happens that the humidity is slightly increased. The chemical at the common of dry treatment, the dosis being 0,5—1 %, t. e. 5—10 g of fungicidal agent, is recommended for use of the fungicide in forestry practice.

4. Novozir as dry fungicidal compound gave good results. Its effect on mykoflora is similar to that of Agronal. The same concentration as for Agronal may be recommended, i. e. 5—10 g. on 1 kg of acorns, at the same process of treatment.

5. Cuprous naphtenalate gave little control of *Sclerotinia* when compared with Agronal and Novozir. Even the effect of this chemical on surface mykoflora is lower than that of other dry fungicides and it is reason to recommend this chemical for the forestry practice.

6. The effect of Cu-8-oxyquinolate on the species of *Phomopsis quercella* Died., *Cytospora intermedia* Sacc. and *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm., is not so good as the effect of Agronal. But the control on the surface mykoflora is considerable, especially in stronger concentrations. Cu-8-oxyquinolage is a new fungicide. Its use in forestry practice can be considerer only on basis of further detailed investigations.

7. $KMuO_4$ gives only limited at lower concentrations, but at 1 % concentration performed well on the surface mykoflora. For the present $KMnO_4$ cannot be recommeded for treatment of acorns in storages notably for its limited effect on specialised parasits of acorns *Sclerotinia.*

8. Formalin concentration 1/100 and 1/80 affects positively not only the germination but even sufficiently the surface mykoflora. It appears to be quite effective on stored acorns at the mentioned concentrations. It is suitable to applicate this chemical when acorns are floated.

9. Following fungus diseases survive after the treatment by mentioned fungicides in a higher or lower degree: species of genus *Penicillium* Link, *Trichothecium lignorum* Harz and other saprophytical fungi. These species when proper stored (in specially made dug outs, under the forest stand, in silos and cellars, in mixture with coarse grained sufficiently wet sand) are of no serious economical importance. Mass occurence of fungi is frequent in sheds, cellars and silos and other storages where overdried acorns are deposited without sand or with unsufficiently wet sand. Experiments show that the treated acorns have to be handled in a similar way as untreated ones, i. e. must be always stored in mixture with sufficiently wet sand.

## LITERATURA


*Archipova V. D.:* Potravlivanije želuděj granosanom. V sborn. Borba s vrediteljami i boleznami lesnych nasaždenij. 1955, Kijev, Izd. AN USSR.

*Bejlin I. G.:* Bolezni želuděj i meri ich preduprežděnija. 1951, Moskva, Izd. AN SSSR.

*Bessey E. A.:* Morphology and Taxonomy of Fungi. 1950.

*Bilaj V. I.:* Fuzarii (Biologija i sistematika). 1955, Kijev, Izd. AN USSR.

*Boyce J. S.:* Forest Pathology. 1948, New York, Toronto, London, McCraw-Hill Book Company.

*Engler A. - Prantl K.:* Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil. 1897—1900, Leipzig, W. Engelmann Verlag.

*Farský O.:* O desinfekci půdy v semeništích a o moření lesního osiva. 1929, Československý les, roč. 9, č. 50, str. 499—503.

*Funder S.:* Practical Mycology. 1953, Oslo, Brøggers Boktr. Forlag.

*Hampl B. - Šilhánková L.:* Klíč k určování technicky důležitých plísní. 1957, Praha, SNTL.

*Jačevskij A. A.:* Opredělitěl gribov. 1897, Moskva, I. N. Kušněrev.

*Kostromina A. S.:* Vschožest želuděj v zavisimosti ot srokov sbora. 1951, Les i step, roč. 3, čís. 5, str. 37—42.

*Král V.:* Agronál ako fungicidný prostriedok proti padaniu semenáčkov. 1955, Les roč. 2 (11), čís. 12, str. 532—534.

*Král V.:* K otázke morenia lesnych semien. 1956, Les, roč. 12, čís. 6, str. 250—252.

*Kursanov L. I. - Naumov N. A. - Krasilnikov N. A. - Gorlenko M. V.:* Opredělitěl nizšich rastěnij, Tom 3, Griby. 1954, Moskva, Sovjetskaja nauka.

*Kursanov L. I. - Naumov N. A. - Chochrjakov M. K. - Komarnickij N. A. - Sokolov D. V. - Žuravlev I. I. - Brežnev I. E.:* Opredělitěl nizšich rastěnij, Tom 4, Griby. 1956, Moskva, Sovjetskaja nauka.

*Lembke A.:* Ergebnisse der theoretischen und angewandten Mikrobiologie, Band I, Systematik der Schimmelpilze (H. Delitsch). 1943, Neudamm.

*Leontěva J. A.:* Nový přípravek v boji s chorobami žaludů. 1952, Les i step, roč. 4, čís. 10, str. 25—26, překlad v Sovětská věda — Lesnictví a dřev. průmysl, roč. 3, čís. 4, str. 369.

*Lindau G.:* Die mikroskopischen Pilze I, II. 1922, Berlin.

*Migula W.:* Kryptogamen-Flora, Band III, Pilze. 1934, Leipzig.

*Moreau F.:* Les champignons, Tome I, II. 1952, 1953, Paris.

*Orloś H.:* Przewodnik do oznaczania chorób drzew i zgnilizny drewna. 1951, Warszawa, PWRiL.

*Orlova A. A.:* Novoje zabolevanije semjan akacii želtoj. 1951, Lesnoje chozjajstvo roč. 4, čís. 5, str. 85—90.

*Orlova A. A.:* Nekotoryje dannyje o mykoflore semjan drevesnych i kustarnikovych porod. 1954, Trudy Instituta lesa, Tom XVI, str. 281—296.

*Pidopličko N. M.:* Gribnaja flora grubych kormov. 1953, Kijev, IAN USSR.

*Rabenhorst J.:* Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Die Pilze 1—10. 1884—1920, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft.

*Rajllo A. I.:* Griby roda Fuzarium. 1950, Moskva, GISL.

*Šafranskaja V. N.:* Zabolevanije želuděj antraknosom i borba s nim. 1951, Les i step, roč. 3, č. 10, str. 84—85.

*Šafranskaja V. N.:* Zabolevanije želuděj ofiostomosom. 1954, Lesnoje chozjajstvo roč. 7, č. 11, str. 69—71.

*Vanin S. I.:* Lesnaja fitopatologija. 1955, Moskva-Leningrad, Goslesbumizdat.

*Viennot-Bourgin G.:* Les champignons parasites des plantes cultivées, I—II. 1949, Paris, Masson & Cie

*Volkov S. M. - Kalašnikov K. J. - Šapiro L. D.:* Moření osiv zemědělských plodin. 1953, Praha, SZN.

*Žuravlev I. I. - Sokolov:* Gribnyje bolezni semjan drevesnych i kustarnikovych porod. 1947, Leningrad.

Československá státní norma (standard) zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin ČSN 48 1211. 1956, Praha.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Inž. Jaroslav Mervart*

# PŘÍSPĚVEK K PROBLEMATICE ZÁKLADNÍ KONTROLY VLASTNÍCH NÁKLADŮ VÝROBY V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

[651.1]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV - STRNADY

Předpokladem rozvoje našeho národního hospodářství není jen maximální růst, ale i zdokonalování a zhospodárnění výroby ve všech odvětvích.

Nejdůležitějšími ukazateli, jimiž lze sledovat plnění těchto úkolů, jsou ukazatele vlastních nákladů výroby. Prostředkem jejich zjišťování a kontroly je účetní evidence o výrobě.

Aby splnila toto poslání v procesu nepřetržitého stupňování efektivnosti výroby, měla by zajistit hospodářským orgánům hlubokou kontrolu výrobní spotřeby a umožnit její srovnání s dosaženými výsledky. Teprve na podkladě tohoto srovnání a rozborem jednotlivých nákladových položek je možné odkrývat nedostatky ve výrobním procesu a operativně jej usměrňovat k stále vyšší hospodárnosti.

Nejdůležitější konkrétní úkoly, které operativní řízení klade z tohoto hlediska na evidenci výroby lze shrnout v tyto zásadní požadavky:

a) umožnit nezkreslené posouzení úrovně a vývoje vlastních nákladů výroby,

b) umožnit porovnání skutečných vlastních nákladů výroby s plánovanými a jednotlivých nákladových položek s jejich normativy.

V praxi může však plnit evidence výroby oba tyto požadavky v plném rozsahu zatím pouze ve vyspělých odvětvích průmyslu, která mají dokonale propracovanou technologii, koncentrovanou výrobu a úplně normalisovaný výrobní proces. V těchto podmínkách může se plán i evidence opírat o závazné technologické a technicko hospodářské normy, což umožňuje použít tak podrobných metod evidence, které jsou to sledovat nejen úroveň a vývoj nákladů jednotlivých výkonů, ale i odchylky od normativních nákladů podle všech nákladových položek, příčiny odchylek i osoby, které za ně zodpovídají.

V lesním hospodářství nejsou prozatím předpoklady k plné normalisaci všech výrobních procesů, neboť na mnoha výrobních úsecích není dosud technologie zcela vyhraněna a navíc ještě závisí volba vlastních technologických postupů na proměnlivých výrobních podmínkách. V důsledku toho není prozatím prakticky možné propracovat nákladové normativy na jednici jednotlivých výkonů nebo dokonce na jejich nákladové položky. Tato skutečnost se projevuje i na stavbě plánu vlastních nákladů. Jeho součást, rozpočet nákladů na výkony, není v lesnictví v pravém slova smyslu souhrnnou kalkulací nákladů výroby, vypracovanou na podkladě plně zdůvodněných plánových kalkulací jednotlivých výkonů, ale je v mnohém směru opravdu spíše jen rozpočtem nákladů v kalkulačním členění.

Možnosti detailního porovnávání skutečné a plánované výrobní spotřeby jsou proto v lesnictví dosti omezené.

Dokud se nepodaří prohloubit normalisaci výroby, nebude možné postavit detailní kontrolu nákladů na spolehlivý základ. Prozatím by tedy také nemělo smysl pokoušet se v provozním měřítku o podrobnější rozbory vlastních nákladů (např. o rozbor změn skladby vlastních nákladů výroby v průřezu položek kalkulačního vzorce), ani nadměrně prohlubovat sledování výrobní spotřeby podle nákladových položek.

Za současného stavu normalisace výroby by tedy nebylo správné evidenci nákladů podstatněji rozšiřovat. Spíše je třeba usilovat o to, aby se pro praktické potřeby řízení využilo všech informací, které zatím dává k disposici a současně se budovaly předpoklady pro její další zkvalitnění a využití.

Není-li prozatím možné provádět v lesním hospodářství kontrolu a rozbor výrobní spotřeby podle nákladových položek, je třeba soustředit pozornost alespoň na kontrolu

úrovně a vývoje nákladů podle výkonů. Sledování úrovně a vývoje nákladů je totiž nejenom základním předpokladem uskutečnění běžné kontroly hospodaření, ale současně také hlavním předpokladem dalšího vývoje evidence i plánování nákladů výroby.

Jen na podkladě spolehlivých ukazatelů úrovně vlastních nákladů výroby je možné prověřovat hospodárnost provozu jednotlivých organisačních jednotek, ale také prověřovat s ekonomické stránky výrobní postupy, na tomto základě vytvářet rámcové nákladové normativy na jednotku jednotlivých výkonů a později i detailní normativy podle nákladových položek.

Pak teprve bude možné prohloubit evidenci na stupeň úměrný dosažené normalisaci výroby, zkvalitnit plánování i kontrolu nákladů výroby a dalším souběžným zlepšováním evidence, normalisace, plánování a rozborů systematicky zvyšovat úroveň řízení lesního hospodářství.

Zajistit spolehlivé ukazatele úrovně nákladů je proto pro vývoj a zlepšení ekonomického řízení lesního hospodářství otázkou základního významu.

Musíme si však přiznat, že ani údaje o úrovni a vývoji nákladů jednotlivých výkonů nejsou v lesním hospodářství za dosavadní metodiky evidence dosti informativní. Ukazatele úrovně nákladů jednotlivých výkonů nelze totiž spolehlivě srovnávat mezi různými závody ani v rámci téhož závodu mezi různými obdobími. Tím méně je pak možno pomýšlet na sledování vývoje nákladů jednotlivých výkonů nebo dokonce na souborné vyjadřování vývoje nákladů výroby za celé lesní závody.

Protože nedostatečná srovnatelnost ukazatelů úrovně vlastních nákladů je vážnou překážkou praktickému využití evidence pro účely řízení výroby pokusíme se rozebrat její hlavní příčiny. Pomineme přitom ty otázky účetně metodické a účetně technické povahy, které jsou společné problematice nákladů všech odvětví (jako je např. otázka věcného a časového rozlišování nákladů, otázka vlivu oceňování výkonů pomocných provozů na srovnatelnost ukazatelů nákladů hlavní výroby apod.) a zaměříme se na problémy, specifické pro lesní hospodářství. Jsou to otázky obsahové nesourodosti výkonů, nesourodosti výrobních podmínek a otázky měření objemu výroby, které jsou hlavními problémy souvisejícími s nesrovnatelností ukazatelů úrovně a vývoje nákladů.

## VŠEOBECNÁ ČÁST

### Nesourodost výkonů a ukazatele úrovně jejich nákladů

Výkony, podle kterých se v lesním hospodářství plánují a evidují náklady, nezastupují přímo výrobky nebo služby jako je tomu v jiných odvětvích. Z praktických důvodů — zejména s ohledem na dlouhodobý cyklus lesní výroby a obtíže s evidencí rozpracované výroby — jsou stanoveny podle dílčích článků jednotlivých výrobních procesů.

Členitost evidence nákladů podle výkonů je však limitována ohledy na administrativní zatížení venkovního provozu i účtáren. Proto je do jednotlivých výkonů shrnováno obvykle více operací — často technologicky i nákladově značně různorodých — a v několika případech se dokonce jediný výkon přiřazuje celému výrobnímu úseku, který je složen z celé řady různých operací a má někdy navíc ještě velmi různorodou produkci. Výkony tedy nejsou vnitřně sourodé.

Tak např. v účetní evidenci našich státních lesů se do výkonu zalesňování nelesních půd zahrnují operace síje, sadby, vylepšování atd., jediný výkon je přiřazen výrobním úsekům školkařské výroby, zemědělské výroby rostlinné atp.

V důsledku toho závisí úroveň nákladů nesourodých výkonů i na zastoupení jednotlivých operací, které se ve výkonu společně evidují nebo na skladbě jejich produkce.

## esourodé výrobní podmínky a ukazatele úrovně nákladů výroby

Druhým významným faktorem, který v lesnictví ovlivňuje srovnatelnost azatelů úrovně nákladů jednotlivých výkonů jsou přirozené výrobní dmínky. Přirozené výrobní podmínky působí na úroveň nákladů výroby dnak nepřímo — tím, že zčásti ovlivňují volbu technologických postupů, dnak přímo tím, že při použití určitého technologického postupu podmiují jeho vlastní pracnost a tím i nákladovost.

Poněvadž výrobní podmínky, v kterých se výkony uskutečnily, se v účet evidenci nesledují, promítají se vlivy výrobních podmínek skrytě do kladů výroby, přičemž se intensita těchto vlivů mění i v rámci téže rovozní jednotky z roku na rok podle výrobních podmínek lokalit, na kterch se právě pracuje.

## tázka vyjadřování objemu produkce z hlediska kontroly nákladu výroby

Úroveň vlastních nákladů výroby se vyjadřuje podílem nákladů na jedtku objemu produkce. Výstižnost a srovnatelnost ukazatelů úrovně vlastch nákladů výroby proto závisí nejen na věcném a časovém rozlišení nákadů, ale i na kvalitě ukazatele produkce.

Objem jednotlivých výkonů se v lesnictví prvotně měří fysickými měrými jednotkami, které jsou pak také kalkulačními jednicemi jejich nákadů.

Přezkoušejme, jak dalece vyhovují fysické kalkulační jednice požadavku srovnatelnosti ukazatelů úrovně vlastních nákladů výroby v souvisosti s obsahovou nesourodostí výkonů a v souvislosti s nesourodými výobními podmínkami.

### *Měrné jednotky objemu výkonů a nesourodé výkony*

Předpokládejme prozatím neměnné výrobní podmínky. Za tohoto předpokladu by povaha měrných jednotek nemohla sama o sobě ohrozit srovatelnost ukazatelů úrovně a vývoje nákladů, pokud by měrné jednotky, polečné všem složkám produkce nebo všem operacím sdruženým do jedotlivých výkonů, byly výstižným měřítkem *užitečného výsledku* daného ýrobního úseku nebo souboru operací.

Kdybychom např. vyjadřovali objem výkonu zalesňování nelesních půd v hektach skutečně zalesněné plochy, mohli bychom souhrnně posoudit z hektarových ákladů úroveň hospodaření na tomto úseku a nijak by nám přitom nevadilo, že do ákladů výkonu byly sdruženy různě nákladné operace síje, sadby atd., jejichž objem ednotlivě neznáme.

Jestliže však tomu tak není a fysický objem výkonu vyjadřuje pouze ozsah daných operací, rozsah dané *činnosti,* což je právě případ naší snovy výkonů, pak na podkladě jednicových nákladů, kalkulovaných na vsickou jednotku vnitřně různorodého výkonu, není možné posoudit úroeň hospodárnosti v dané činnosti.

V takovém případě totiž nezávisí úroveň nákladů výkonu pouze na rovni hospodaření a výrobních podmínkách, ale také na zastoupení jedotlivých složek produkce nebo na váze dílčích operací výkonu. To znamená, že ukazatel úrovně nákladů takového výkonu se změní i při jinak tejných výrobních podmínkách a úrovni hospodaření, změní-li se vnitřní

struktura výkonu. Fysický objem nestejnorodého výkonu a jeho náklady tedy nemusí být v proporci ani tehdy, když se nemění ani úroveň hospodaření ani výrobní podmínky.

Protože váha jednotlivých složek produkce nebo operací v nestejnorodých výkonech je v různých organisačních jednotkách různá a mění se z období na období i v rámci téže jednotky, při čemž se objem jednotlivých složek produkce nebo operací uvnitř výkonu nesleduje, může být úsudek o úrovni nákladů takového výkonu nebo o jejich vývoji zkreslen změnami v zastoupení jednotlivých druhů produkce nebo změnami ve váze jednotlivých operací, jež se společně evidují.

Z tohoto poznatku vyplývá závěr, že u nákladově významných výkonů by bylo z hlediska kontroly nákladů nejúčelnější zajistit takovou metodu měření jejich objemu, která by postihovala užitečný výsledek daného výrobního článku nebo souboru operací. Není-li to možné (např. pro momentální nedostatek kriterií kvality pěstebních výkonů), je třeba takové nesourodé výkony buď dodatečně rozčlenit do podvýkonů podle druhů produkce nebo dílčích operací — nebo v nich změnit způsob měření objemu produkce a vyjadřovat rozsah celého daného úseku výrobní činnosti v nákladově standardních jednotkách. Jen tak lze vyloučit zkreslení z eventuálních změn v zastoupení jednotlivých složek produkce nebo změn ve váze jednotlivých operací.

*Měrné jednotky objemu výkonů a nesourodé výrobní podmínky*

Avšak ani v ideálním případě, kdy by byl každé operaci přiřazen samostatný výkon, nevystačíme za současné metody evidence při posuzování úrovně a vývoje nákladů s fysickými měrnými jednotkami.

Pod vlivem různorodých a proměnlivých výrobních podmínek, které v účetní evidenci nesledujeme, není totiž možné spolehlivě posoudit, do jaké míry se v úrovni nákladů, kalkulovaných na fysickou jednotku výkonu, odráží způsob hospodaření dané výrobní jednotky a do jaké míry je úroveň nákladů ovlivněna objektivními vlivy přirozených výrobních podmínek. Podstata tohoto problému je v tom, že pod vlivem různorodých výrobních podmínek není relace mezi fysickým objemem výkonu a jeho náklady — i při nezměněné úrovni hospodaření — jednoznačná.

Řešení otázky srovnatelnosti nákladů v souvislosti s vlivy výrobních podmínek je však ještě složitější než řešení problémů srovnatelnosti ukazatelů nákladů uvnitř nestejnorodých výkonů. Pro neobyčejnou rozmanitost přirozených výrobních podmínek, které se uplatňují v úrovni nákladů výroby a vzhledem k veliké různorodosti výrobní činnosti v lesním hospodářství nelze totiž prakticky pomýšlet na to, aby byly výkony ještě druhotně rozčleněny podle typů podmínek v nichž výroba probíhala. Srovnatelnosti ukazatelů úrovně nákladů jednotlivých výkonů tedy zde nelze prakticky dosáhnout metodou třídění.

Aby pak bylo vůbec možné vyhodnotit ukazatele nákladů podle výkonů, je třeba buď v každém jednotlivém případě dodatečně rozebrat všechny vlivy, které na náklady mohly působit nebo se pokusit vyjádřit objem výkonů tak, aby náklady na něj kalkulované byly bezprostředně srovnatelné.

První z těchto metod se může uplatnit při speciálních rozborech. Bude nesmírně pracná a bude nutně čerpat údaje samostatným šetřením, neboť potřebné podklady nejsou v běžné evidenci k disposici.

Tuto metodu volí např. Schulz; ve své práci o rozboru nákladů těžby rozkladá zdové náklady tohoto výkonu na 16 prvků, jejichž výši samostatně posuzuje. Podobně postupuje i Jeuthe, když navrhuje, aby se v zájmu srovnatelnosti mezidnikových rozborů nebo při posuzování vývoje nákladů vyčíslily pro každý výkon náklady plynoucí z konkrétních výrobních podmínek oproti normálním (tzv. „Mehrosten") a odečetly z nákladů příslušného výkonu.

Pro praktickou potřebu zbývá tedy metoda druhá. Jejím pricipem je vyjádřit objem výroby v odvozených jednotkách, které mají za základ určitý zvolený fysický objem daného výkonu, ale které jsou současně ve vztahu k nákladům výkonu vždy stejné váhy (jakoby výkon probíhal v jediných standardních podmínkách). Takové jednotky jsou nákladově standardní; ukazatel objemu výkonu na nich založený bude odrážet míru obtížnosti objektivních výrobních podmínek, v kterých se výkon uskutečnil. Vlivy přirozených výrobních podmínek, které objektivně působí na náklady se tedy promítnou i do ukazatele objemu výkonu, v němž se projeví počtem standardních jednotek. To znamená, že v obtížných výrobních podmínkách (při jinak stejném fysickém rozsahu výkonu) bude objem výkonu vyjádřen úměrně větším množstvím standardních jednotek, v snadných výrobních podmínkách počtem úměrně menším. Vliv přirozených výrobních podmínek se pak již v úrovni nákladů, kalkulovaných na takovéto jednotky, nemůže projevit.

### *Metodické principy konstrukce nákladově standardních měrných jednotek objemu výkonů*

Z předchozího vyplývá, že nesrovnatelnost ukazatelů úrovně nákladů nesourodých výkonů a výkonů, jejichž náklady podléhají vlivům vnějších výrobních podmínek, lze překlenout jedině změnou metody měření objemu produkce pomocí nákladově standardních jednotek, není-li praktických možností zajistit srovnatelnost dostatečným rozčleněním osnovy výkonů.

Aby však tyto měrné jednotky splnily svou úlohu, aby skutečně byly srovnatelnou základnou k posuzování úrovně a vývoje nákladů, musí vyhovovat určitým podmínkám:

1. Měrné jednotky, které mají umožnit srovnatelné posouzení úrovně nákladů musí být co do nákladů standardní.

Tento moment je tak důležitý, že vyžaduje podrobnějšího vysvětlení.

Použití standardních jednotek není v plánovací a evidenční praxi ničím neobvyklým. Standardní jednotky se zavádějí všude tam, kde je třeba porovnávat různorodé výkony a peněžní vyjádření nebo vyjádření v jednotkách práce se k tomuto účelu nehodí nebo je není možno použít; proto je nutné použít nějakých jiných stejnojmenných jednotek. Převedení různorodých jevů na společný jmenovatel však ještě nezaručuje, že budou odvozené jednotky použitelné. Při jejich konstrukci se nesmí totiž zapomínat na účel, kterému mají sloužit a právě proti této celkem samozřejmé zásadě se v praxi nejvíce hřeší. Jestliže není těsný vztah mezi hlediskem z kterého soubor různorodých jevů sledujeme a základnou podle které je měříme, vede použití standardních jednotek k úplně zkresleným závěrům. Pro příklad stačí vzpomenout tzv. produkčních jednotek osiva, které slouží k převedení fysických množství osiva různých dřevin do souhrnného ukazatele.

Tyto standardní jednotky jsou založeny na společné vlastnosti osiva, že je schopné být základním materiálem pro výrobu sazenic. Na základě toho se přiznává váhové jednotce osiva jednotlivých dřevin tolik produkčních jednotek, kolik výsadby schopných jednoletek je za normálních podmínek možno vypěstovat z této váhové jednotky. Produkční jednotky se dobře uplatňují v plánování a evidenci sběru osiva, umožňují tvořit bilanční vazby mezi plánem sběru a plánem výroby sazenic atd., ale nijak nesouvisí s náklady sběru.

Z hlediska nákladů sběru osiva tedy nemohou být považovány za standardní jednotky (Kantor), které by umožnily srovnatelné posouzení úrovně nákladů sběru bez ohledu na konkrétní druhy sebraného osiva. Protože základna přepočítacích koeficientů produkčních jednotek není v žádné souvislosti s náklady sběru, nejsou produkční jednotky jednotkami nákladově standardními a nemohou proto vyhovovat jako srovnatelné kalkulační jednice nákladů sběru osiva.

Koeficienty, jimiž budeme převádět fysické objemy jednotlivých výkonů do nákladově standardního vyjádření musí tedy být bezpodmínečně odvozeny: a) v případě nesourodých výkonů — z relací mezi náklady na fysickou jednotku konkrétních složek produkce a náklady na fysickou jednotku té složky produkce, kterou přijmeme za základ standardu, b) v případě nesourodých výrobních podmínek — z relací mezi náklady na fysickou jednotku objemu výkonu v jednotlivých typech výrobních podmínek a náklady na fysickou jednotku objemu výkonu v těch výrobních podmínkách, které přijmeme za základ standardu.

2. Tyto relace, které budou základem stavby standardních měrných jednotek, musí být určeny objektivně, spolehlivě a jednoznačně.

Konstrukce standardních měrných jednotek proto musí především vycházet z prověřených technologických postupů a z prověřených vztahů mezi výrobní spotřebu na jednotku jednotlivých složek produkce — nebo mezi výrobní spotřebou na jednotku užitečného výkonu a jednotlivými typy výrobních podmínek.

3. Vyjadřování objemu výroby v nákladově standardních jednotkách má umožnit objektivní základní kontrolu nákladů — posouzení jejich úrovně, porovnání úrovně nákladů jednotlivých výkonů mezi různými organisačními jednotkami a sledování vývoje nákladů výroby.

Pro splnění těchto úkolů je nutné zachovat srovnatelnost ukazatelů úrovně nákladů výkonů i přes eventuální rozdíly mezi technikou použitou v jednotlivých organisačních jednotkách a přes jejich změny v průběhu času.

Svými náklady provozu však různé druhy techniky mění proporce mezi náklady jednotlivých složek produkce nebo různě reagují na přirozené výrobní podmínky.

Z hlediska sledování vývoje nákladů by z toho vyplývalo, že by bylo nutné v každé organisační jednotce založit konstrukci měrných jednotek na těch relacích mezi náklady jednotlivých složek produkce nebo mezi jednicovými náklady výkonu a jednotlivými typy výrobních podmínek, které odpovídají technice použité v základním období.

Toto opatření by však automaticky znemožnilo porovnávat úroveň nákladů výroby mezi různými organisačními jednotkami. Kromě toho však se v rámci určité organisační jednotky používá v jednotlivých výkonech i různá technika. Pro zajištění srovnatelnosti ukazatelů úrovně nákladů mezi různými organisačními jednotkami by tedy bylo nutné sledovat náklady výkonů v rozlišení podle techniky (oddělit např. potažní a traktorové přibližování atd.). Tím by se sice podařilo v rámci takto členěných podvýkonů zachytit úroveň a vývoj nákladů ve všech organisačních jednotkách (např. vývoj nákladů potažního nebo traktorového přibližování), ale současně bychom ztratili možnost sledovat úroveň a vývoj daného výrobního úseku vcelku, což je za současného stavu úrovně řízení lesního hospodářství potřeba daleko naléhavější.

Proto bude prozatím většinou účelnější založit stavbu měrných jednotek na předpokladu určité standardní technologie v každém výkonu objem jednotlivých výkonů vyjadřovat bez ohledu na použitou techniku celku. Aby se předešlo eventuálnímu zkreslení ukazatelů objemu výkonů důsledku rozdílů mezi technikou používanou v základním období v jednotlivých organisačních jednotkách, zvolíme přirozeně za standardní technologii tu, která je v základním období nejrozšířenější (v těžbě ruční těžbu, přibližování přibližování potahy apod.). Později by bylo ovšem možné evidenci výkonů podle technologie prohloubit a kontrolu nákladů doplnit sledování výrobní spotřeby ještě i podle techniky, použité v jednotlivých výkonech.

4. S ohledem na požadavek sledování vývoje nákladů je nutné, aby relace mezi jednotlivými složkami různorodých výkonů — nebo relace mezi jednicovými náklady výkonu a jednotlivými typy výrobních podmínek, které mají být základem standardních jednotek, byly odvozeny za předpokladu rovně hospodaření v základním období, tj. za předpokladu výrobních postupů a norem tehdy platných.

Tento požadavek by nabyl zvláštní důležitosti, kdybychom měli přikročit souhrnnému sledování vývoje nákladů výroby v syntetickém ukazateli, nebo kdybychom s ohledem na rozpis nákladů zaváděli nějaký souhrnný relativní ukazatel nákladů na jednotku výroby. Lze totiž dokázat, že za předpokladu dodržení proporce mezi měrnými jednotkami objemu výkonů a jednicovými náklady jednotlivých výkonů v základním období se v relativních ukazatelích nákladů, vztažených k celkovému objemu výkonů, neprojeví žádné zkreslení vlivem eventuálních změn ve struktuře výroby.

Dodržení uvedených zásad však je spojeno s problémem, z jakých podkladů bude možné při konstrukci standardních jednotek vyjít, aby se evidence zbytečně nekomplikovala.

Za současného stavu, kdy neexistují spolehlivé normativy na nákladové složky jednotlivých výkonů, jsou prakticky jedinou spolehlivou a objektivní základnou výstavby takových měrných jednotek většinou jen údaje o spotřebě normového času na jednotku jednotlivých složek produkce různorodého výkonu nebo na jednici výkonu v jednotlivých typech výrobních podmínek (při úrovni norem základního období a za předpokladu dodržování veškeré technologické kázně).

Toto zjednodušení je však plně odůvodněné, protože lze oprávněně předpokládat, že se změnou spotřeby normového času, podmíněnou změnami ve skladbě produkce nebo změnami výrobních podmínek, změní se také souvislé — při použití téže techniky — i přímé náklady výkonu.

Pokud by se výkon prováděl různými druhy techniky a byl přitom nákladově významný, bylo by možné jej rozčlenit na podvýkony podle použité techniky nebo objem výkonu, zjištěný podle druhů použité techniky, přepočítat na společný základ (standardní technologii). Jestliže však ve výkonu počítá technika výrazně převažuje, je možné nesourodost výkonu co do použité techniky zanedbat a měrné jednotky založit na relacích techniky nejrozšířenější.

Při praktickém řešení vhodné metody vyjadřování objemu jednotlivých výkonů ve vztahu k základní kontrole jejich nákladů je nutné přihlížet k technologickému charakteru a k možnostem prohloubení účelového členění nákladů daného výrobního úseku.

Vlastní konstrukce standardních jednotek musí se zakládat na průzkumu výrobních podmínek daného úseku, technologie výroby a jejich vztahu k spotřebě normového času a nákladů. V některých výkonech však může být prozatímně řešena i na podkladě upravené evidence normovaného času.

Výhodou druhého z těchto postupů je, že výchozí data jsou k disposici z běžné evidence a že jej tedy lze využít ihned. Nevýhodou je určité zkomplikování evidence odpracovaných normohodin a potřeba vylučovat při eventuální změně norem možné zkreslení ukazatelů vývoje nákladů pomocí indexu změn norem. Protože od sledování normohodin se perspektivně upustí a současně je třeba provozu evidenci co možno zjednodušovat, je nutné do budoucna připravit lesním závodům podklady, z kterých by mohly přímo převzít k jednotlivým výkonům standardní jednotky, odpovídající konkrétním složkám produkce nebo konkrétním výrobním podmínkám jejich provozu.[1])

Pro ilustraci budeme aplikovat uvedené teoretické zásady na dva zcela odlišné typy výkonů — na výkon výroby sazenic a na výkon přibližování dříví, při čemž se pokusíme naznačit možnosti jejich praktického využití.

V prvém případě jde o typicky nestejnorodý výkon, shrnující celý proces školkařské výroby, skládající se z mnoha operací, které pro svůj relativně malý podíl v celkových nákladech výroby nejsou účetní evidencí odděleně sledovány. Náklady školkařské výroby přitom závisí daleko méně na přirozených výrobních podmínkách[2]) (alespoň pokud jde o měřitelné výrobní podmínky) než náklady jiných lesnických výkonů — jako zalesňování, těžby, dopravy dříví apod. Kontrole nákladů výroby sazenic by tedy z tohoto hlediska nehrozily žádné obtíže a ani nesourodost výkonu by neměla hrát roli, protože užitečný výsledek tohoto výrobního úseku, vyprodukované sazenice, lze snadno zjistit.

Výraznou překážkou spolehlivé kontroly nákladů je zde však nesourodost produkce, která za současné metodiky evidence zcela znemožňuje sledovat úroveň nákladů školkařské výroby. Na tuto stránku problému srovnatelnosti ukazatelů úrovně nákladů také obrátíme pozornost.

Výkon přibližování vlastními prostředky je naproti tomu výkonem obsahově více méně sourodým (nepřihlížíme-li k tomu, že sdružuje sbližování s vyvážením).[3]) Náklady přibližování však značně závisejí na přirozených výrobních podmínkách a posouzení jejich úrovně je navíc komplikováno i tím, že se v rámci výkonu nerozlišuje použitá technika.

Hlavními problémy kontroly nákladů na tomto úseku výroby, s kterými se budeme zabývat, je vyloučení vlivu výrobních podmínek na srovnatelnost ukazatelů úrovně a vývoje nákladů přibližování a otázka podnikového porovnávání nákladů přibližování potahy a traktory.

---

[1]) Na obdobném problému se v našem ústavu už pracuje v souvislosti s metodikou měření produktivity práce.

[2]) Na podkladě údajů V. Novotného, E. Hromady a platných technických norem výkonu lze odvodit, že např. rozdíly v rozpojitelnosti zeminy mohou ovlivnit přímé náklady výroby sazenic v extrémním případě (výroba jednoletek, ruční práce) maximálně o ± 8 % (Mervart). V údajích o nákladech, shrnovaných za celý závod a věkově různorodou produkci se prakticky nemohou uplatnit.

[3]) Složka vyvážení není ve většině lesních závodů v českých krajích příliš významná. Podle podkladů ročních výkazů za rok 1957 činí v průměru podíl nákladů vyvážení v nákladech přibližování vlastními prostředky asi 10 %.

## Problematika základní podnikové kontroly vlastních nákladů výroby na úseku výroby sazenic

Výroba sazenic je uzavřeným výrobním oborem pěstební činnosti, jehož úkolem je zajistit základní materiál pro umělou obnovu a zakládání porostů sadbou — sazenice schopné výsadby. Proces výroby sazenic je ve srovnání s ostatními dílčími články organické lesní výroby zřetelně ohraničen odvedením hotové produkce výsadby schopných sazenic.

Přesto se však v současné evidenci neváže zjišťování objemu školkařské výroby na její skutečný výrobní výsledek, ale vyjadřuje se jen nepřímo, pomocí výměry školek.

Jednotlivé operace školkařské výroby se jako výkony neevidují. Z hlediska celkového posouzení hospodárnosti školkařské výroby by však eventuální prohloubení evidence v tomto směru nemělo valné ceny. Z porovnání nákladů jednotlivých operací výroby sazenic s jejich objemem by totiž bylo možné nanejvýš usuzovat na přiměřenost nákladů rozsahu školkařských prací, nikoliv však na skutečný výsledek a hospodárnost výroby sazenic.

Výroba sazenic je však vyhraněným výrobním článkem a není natolik dlouhodobá jako ostatní fáze organické lesní výroby, takže je škoda resignovat na zjišťování jejího výrobního výsledku a nákladů jednotky produkce.

Současná účetní evidence kalkuluje náklady výroby sazenic na hektar školek a nebere ohled na počet vyprodukovaných sazenic. Není třeba zvlášť odůvodňovat, že údaje o nákladech výroby sazenic, vztažené k výměře školek, nemohou ilustrovat úroveň hospodaření při výrobě sazenic a dát přehled o oprávněnosti vynaložených prostředků.

Jak poukazuje E. Hromada, mají ve vlastních nákladech výroby sazenic význačný podíl nepružné náklady, jejichž úroveň souvisí s velikostí obhospodařované plochy školek. Proto s rostoucí produkcí z plošné jednotky školky klesají náklady na jednotku produkce (např. 1000 kusů sazenic), kdežto náklady na jeden hektar školek stoupají pod vlivem nákladů, které se chovají vzhledem k počtu vyprodukovaných sazenic pružně.

Nositelem užitné hodnoty a tedy i hodnoty jsou v školkařské výrobě pochopitelně sazenice; proto prvotním kriteriem výrobního úspěchu školkařské výroby musí být objem výroby sazenic z jednotky produkční plochy a úroveň nákladů na výrobu jednotky produkce — a nikoliv úroveň nákladů na hektar výměry školek.

S ohledem na zmíněnou dynamiku nákladů školkařské výroby ve vztahu k objemu produkce, je sledování vlastních nákladů výroby sazenic na jeden hektar školek (bez současného sledování produkce), z hlediska kontroly hospodaření úplně pochybené.

Ukazatel produkce sazenic se již v evidenci i plánu výroby používal; jaké byly příčiny, že byl opuštěn? Produkce sazenic se plánovala a evidovala v množství sazenic schopných výsadby a rovnala se počtu vysázených a dodaných sazenic. Nehledě na nepořádky ve vykazování produkce byl tento ukazatel zatížen tolika nepřesnostmi, že nemohl obstát jako kriterium produkce školek. I když odhlédneme od relativnosti pojmu výsadby schopných sazenic, nemohl tento ukazatel plnit svou funkci proto, že vůbec nebral v úvahu druhy pěstovaných dřevin a stáří sazenic (nepřihlížel tedy k pracnosti a nákladovosti výrobků), čímž umožňoval plnit plán v těch druzích sazenic, jejichž pěstování bylo snadné a nejméně nákladné.

Vlastní pojem výsadby schopných sazenic napovídá, že je ve školkařské výrobě třeba uvážit i nedokončenou výrobu, na kterou musí brát ukazatel produkce zřetel a s kterou se musí počítat při kalkulaci nákladů na jednotku produkce.

Proto také náklady na 1000 kusů vyprodukovaných sazenic, kalkulované jako podíl ročních nákladů provozu školek a počtu v daném roce vyzvednutých sazenic (použitých k výsadbě nebo realisovaných) by nebyly správ-

ným ukazatelem jednicových nákladů produkce. Pod vlivem provozních potřeb a možností kolísají rok od roku jak stavy rozpracované výroby, tak i dynamika nákladů. Termínem výsadby schopných sazenic označujeme sazenice různých dřevin v různém stáří a pak tedy náš výrobek v sobě soustřeďuje v nejrůznější míře podíly živé a zhmotnělé práce, vynaložené běžného roku i v minulých letech. Podobně ovšem i rozpracovaná výroba na sebe přenáší náklady běžného roku i minulých let, v závislosti na konkrétní druhové a věkové skladbě sadebního materiálu ve školce.

Z údajů E. Hromady lze odvodit, že např. v řečanských školkách se pohybovaly náklady na 1000 kusů jednoletých semenáčků v závislosti na druhu dřeviny od 100 do 346 % (sm. = 100 %) a poměr nákladů na výrobu 1letých—2letých a 3letých sazenic činil 1,00 : 1,36 až 1,48 : 1,99 až 2,48.

Kdybychom setrvali u měření produkce počtem konkrétních sazenic a chtěli přitom správně zjistit skutečné vlastní náklady konkrétních výrobků (výsadby schopných sazenic určitého druhu a věku) a ocenit rozpracovanou výrobu, museli bychom nejen velmi pečlivě časově rozlišit náklady všech operací, ale dokonce rozlišovat náklady operací podle sortimentu výroby. Takové rozšíření evidence by jistě nebylo provozně únosné a nebylo by ani úměrné podílu nákladů školkařské výroby v celkových vlastních nákladech výroby lesních závodů. Kromě toho by ani celkové údaje o výši produkce a nákladech na jednici nebyly srovnatelné.

Pro druhovou a věkovou rozmanitost výsadby schopných sazenic i sazenic rozpracovaných by pro srovnání s ročními náklady školkařské výroby nestačilo vyjádřit roční produkci v analogii hrubé výroby jako počet vyzvednutých sazenic ± změna stavu zásob sazenic ve školce.

Přesto však by bylo důležité vytvořit nějaký syntetický ukazatel úrovně hospodaření ve výrobě sazenic — důležitější než se pokoušet o přímé zjišťování vlastních nákladů jejich jednotlivých druhů.

Řešení této otázky zřejmě závisí na vhodném způsobu měření produkce.

### *Standardní ukazatel produkce školek*

Školkařská výroba má široký sortiment. Jestliže chceme vytvořit nějaký přímý souhrnný ukazatel jejího objemu, musíme zajistit v plném rozsahu srovnatelnost všech měření jednotlivých konkrétních složek produkce. Toho je možné dosáhnout jedině tím, že celou různorodou produkci vyjádříme v měrných jednotkách stejné váhy a převedeme ji tak na společný jmenovatel.

Při volbě základu těchto měrných jednotek musíme však mít na mysli, že nám jde o takové souhrnné vyjádření produkce, které by zajistilo srovnatelnost ukazatelů úrovně a vývoje nákladů výroby. Jinak by se mohlo stát, že by objem výroby, vyjádřený z určitého hlediska v srovnatelných jednotkách, nebyl přesto srovnatelný s náklady a ukazatele úrovně nákladů by pak podléhaly různým zkreslením.[4])

---

[4]) Tak např. tzv. „normální sazenice“ v pojetí E. Hromady, založené na poměru produkční plochy potřebné pro vypěstování stejného množství různých druhů sazenic, jsou dokonalými standardními jednotkami produkce ve vztahu k využití kapacity školky. Nejsou však stejné váhy ve vztahu k nákladům výroby a proto by nemohly být použity jako srovnatelná kalkulační základna. O obdobném případě jsme se zmínili na str. 205 v souvislosti s produkčními jednotkami osiva.

Za základ konstrukce standardních jednotek objemu školkařské výroby musíme tedy v našem případě zvolit nákladovost (nebo — při určitém zjednodušení — pracnost) výroby jednotlivých druhů produkce v základním období. Jedině tak se nám podaří udržet relaci mezi objemem školkařské výroby (vyjádřeným v standardních jednotkách) a jejími náklady bez ohledu na skladbu produkce a zajistit tak i přes různorodost produkce školek srovnatelné posouzení úrovně a vývoje nákladů výroby sazenic.

Za tím účelem provedeme na podkladě závazných technologických postupů, technických a technicko-hospodářských norem podrobné směrné kalkulace přímých nákladů na vypěstování jednotlivých konkrétních druhů sazenic a z poměru těchto směrných nákladů odvodíme koeficienty pro přepočet konkrétních druhů sazenic do standardního vyjádření. Tak získáme podklad k vytvoření výstižného a srovnatelného ukazatele produkce, s nímž bude spolehlivě možné porovnat náklady výroby a posoudit tím jejich úroveň.

Pomocí tohoto ukazatele bude také možné překlenout obtíže se zjišťováním vlastních nákladů konkrétních druhů sazenic, protože směrné náklady, na kterých bude standardní ukazatel produkce školek založen, jsou hodnou základnou pro kalkulaci skutečných nákladů školkařské výroby na jednotlivé složky její produkce.

Aby měrné jednotky byly v plném souladu s charakterem technologie výroby, bylo by možné je stanovit ve třech variantách, odpovídajících typovým technologickým postupů ve třech hlavních typech školek (tj. v typech školek podle ČSN 48 23 10).

Vlastní metoda měření objemu produkce školkařské výroby by spočívala na těchto principech:

Měrné jednotky objemu výroby sazenic, které mají umožnit sledování nákladů na jednotku produkce, musí být založeny na relaci mezi vlastními náklady výroby jednotlivých druhů sazenic.

Za standardní sazenice zvolíme s výhodou jednoletky té dřeviny, která má nejnižší směrné náklady na 1000 kusů jednoletek.

Z poměru mezi směrnými náklady na 1000 ks ostatních druhů sazenic s směrnými náklady na 1000 ks jednoletek této dřeviny bude totiž bez obtíží možné vyjádřit narůstání objemu výroby při pěstování jakéhokoliv nákladově náročnějšího druhu sazenic (včetně narůstání objemu výroby při pěstování sazenic standardní dřeviny, ale starších než 1letých).

1000 kusů jednoletek standardní dřeviny bude představovat 1000 ks jednotkových (standardních) sazenic; ty budou měrnou jednotkou a kalkulační jednicí školkařské výroby.

Přepočítací koeficienty na jednotlivé sazenice by se tedy odvodily pro jednotlivé konkrétní druhy sazenic z poměru směrných nákladů na jejich vypěstování a směrných nákladů na vypěstování sazenic jednotkových.

Směrné náklady by se stanovily za předpokladu dodržení závazných technologických postupů a podle norem základního období, a to odděleně pro tři základní typy školek, podle nichž by pak byly diferencovány i převodní koeficienty na jednotkové sazenice.

Do směrných nákladů by se nepočítala cena osiva a náklady vyzvedávání, třídění a expedice, které mají z hlediska časového rozlišování nákladů zvláštní postavení, jak dále ukážeme.

Kdybychom při stanovení převodních koeficientů započítali do kalkulací nákladů jednotlivých druhů sazenic cenu osiva, zdeformovali bychom ukazatel jednotkových sazenic jako ukazatel výrobního výsledku školkařské výroby. Z principu, na kterém jsou založeny jednotkové sazenice je zřejmé, že bychom u sazenic dřevin, jejichž osivo je drahé, dosahovali "větší" produkci jednotkových sazenic než u dřevin s osivem levnějším i při jinak téže nákladovosti vlastního pěstování obou druhů dřevin ve školce.

Převod na jednotkové sazenice by se prováděl jedenkrát ročně, koncem roku na souborných výkazech zásob sazenic polesí. Na jednotkové sazenice by se převedly skutečné konečné zásoby sazenic ve školkách a zásoby sazenic vyzvednutých.

Kalkulaci nákladů na jednotku standardní produkce (např. 1000 kusů jednotkových sazenic) by provedla účtárna závodu. Pokud by byla sledována výroba sazenic souhrnně jen na závodě, převáděly by se zásoby sazenic na jednotkové sazenice obdobně z úhrnného výkazu zásob sazenic závodu. Dodržení této zásady umožní porovnání výrobních úspěchů školek stejného typu pomocí ukazatele skutečných nákladů na vypěstování 1000 kusů jednotkových sazenic.

Jelikož vyjádříme konkrétní produkci školky v jednotkových sazenicích, tj. v „jednoletkách" téže základní dřeviny, můžeme pro výpočet produkce použít rovnice:

*Produkce = vyzvednuté sazenice + konečná zásoba — počáteční zásoba sazenic ve školce.*

**Schéma způsobu započítávání vyzvednutých sazenic výsadby schopných do standardního**

| | 1957 | | |
|---|---|---|---|
| | a) Výsadby schopné sazenice se vyzvednou na podzim r. 1957 | | |
| | konečná zásoba | vyzvednuto | počát. zásoba |
| Stav zásob (v tisíci kusech jednotkových sazenic)**) | 200 | 100v | 100 |
| Produkce (v tisíci kusech jednotkových saz.) | 200 | +100 | —100 |
| | | =200 | |
| Náklady: 1. vypěstování . . . . . | | 100 | |
| 2. vyzvedávání . . . . . | | 50 | |
| Časové rozlišení nákladů vyzvedávání . . . | | | |

Poznámky:

**) Indexem „v" jsou označeny výsadby schopné sazenice.

Dalo by se namítnout, že na výši roční produkce bude mít vliv okamžik vyzvedání (zda na podzim či na jaře příštího roku). Ale při našich standardních sazenicích tomu tak není (viz schéma na tabulce 1).

Schéma ukazuje, že po převedení konkrétních sazenic na jednotkové sazenice (jejichž věkový standard je 1 rok) nezávisí výše vykazované produkce na okamžiku vyzvedávání výsadby schopných sazenic. Současně je vidět, že v tomto případě je plně oprávněno vyjadřovat roční produkci z rozdílu konečné a počáteční zásoby + vyzvednuté sazenice (rozumí se vyzvednuté pro výsadbu, realisaci nebo předání).

Přitom platí zásada, že sazenice na podzim vyzvednuté a založené se nepočítají do konečné zásoby ve školce a počáteční zásoba — i se započtenými výsadby schopnými a na podzim nevyzvednutými sazenicemi — se uvádí v stejném ocenění jakého bylo použito při vykazování konečné zásoby předchozího roku.

Výsadby schopné sazenice, vyzvednuté na jaře se tedy považují za výrobek minulého roku a do jejich směrných nákladů (a převodního koeficientu) se proto nekalkuluje podíl nákladů výroby toho roku, kdy bylo na jaře provedeno jejich vyzvednutí. To znamená, že tyto výsadby schopné sazenice přejdou do příštího roku v témže počtu jednotkových sazenic v jakém figurovaly jako složka konečných zásob roku minulého.

Aby ukazatel úrovně nebo vývoje nákladů, založený na evidenci objemu výroby sazenic v standardních jednotkách, správně odrážel dosaženou úroveň hospodaření je třeba ještě zpřesnit časové rozlišování nákladů školkařské výroby a upravit postup kalkulace jednicových nákladů.

Potřeba časového rozlišení se týká zejména nákladů na podzimní síje, jejichž produkce bude započtena v příštím roce nebo nákladů přípravy

Tabulka 1

**Ukazatele objemu produkce školek a časového rozlišení nákladů vyzvedávání**

| 1957 | | | 1958*) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| b) V roce 1957 se nevyzvedává | | | a) Žádné vyzvedávání | | | b) Výsadby schopné sazenice z produkce 1957 se vyzvednou na jaře r. 1958 | | |
| konečná zásoba | vyzvednuto | počát. zásoba | konečná zásoba | vyzvednuto | počát. zásoba | konečná zásoba | vyzvednuto | počát. zásoba |
| 200 +100v | 0 | 100 | 300 | 0 | 200 | 300 | 100v | 200 +100v |
| 300 | | —100 | 300 | | —200 | 300 | +100 | —300 |
| =200 | | | =100 | | | =100 | | |
| 100 0 | | | xxxxxxxxx 0 | | | xxxxxxxxx 50 | | |
| (Výdaje příštích období) +50 | | | | | | —50 (Zúčtování nákladů vyzvedávání) | | |

*) Pro zjednodušení schéma předpokládáme, že výsadby schopné sazenice, které dospěly v roce 1958, se v roce 1958 nevyzvedávají.

půdy pro příští rok, které by se v roce provedení výkonu účtovaly na vrub nákladů příštích období (a teprve příštím rokem na vrub školkařské výroby).

Většinu nákladů tohoto charakteru by ale bylo možno započítat do běžného období pokud by byl sestaven a dodržován takový osevní postup, který by zaručoval pravidelný rytmus výroby. Totéž platí o nákladech na zakládání a údržbu kompostů, údržbu zařízení apod. — které se nebudou při řádném hospodaření rok od roku příliš vychylovat.

Zvláštní postavení mají v tomto směru výkony vyzvedávání, třídění a expedice. Aby se nezkreslovaly náklady na 1000 kusů výroby jednotkových sazenic v závislosti na době vyzvedávání, bude nejúčelnější nepovažovat náklady vyzvedávání, třídění a expedice za součást nákladů vlastního pěstování sazenic, jejichž úroveň se kontroluje pomocí ukazatele produkce školek, a posuzovat je samostatně. Pro tento účel plně postačí kalkulační jednice 1000 kusů sazenic.

Pokud by náklady vyzvedávání, třídění a expedice měly být zahrnovány do nákladů výroby sazenic, bylo by třeba je alespoň časově rozlišit.

Výdaje na výkony vyzvedávání, třídění a expedice musí být zřejmě zúčtovány jako náklady těch období, kdy se vyzvednuté sazenice vykazují v produkci. Řekli jsme, že sazenice vyzvednuté na jaře musíme počítat za produkci minulého roku. Proto v takovém případě, kdy výsadby schopné sazenice ponecháme přes zimu v zemi, měly by se náklady jejich jarního vyzvedávání zúčtovat tak jak je uvedeno v dolní části schéma na tabulce 1.

Po správném časovém rozlišení nákladů a zjištění objemu produkce v standardních jednotkách můžeme přistoupit k vyjádření úrovně nákladů výroby sazenic a kalkulaci nákladů na jednotlivé složky produkce.

### *Využití standardního ukazatele produkce školek ke kontrole nákladů výroby sazenic*

Kontrolu vlastního hospodaření ve školce můžeme založit na porovnání objemu produkce v jednotkových sazenicích s přímými ročními náklady výkonů výroby sazenic, z kterých zprvu odečteme položku spotřeby osiva, abychom se vyhnuli určité závislosti úrovně nákladů pěstování sazenic na cenách osiva různých dřevin. (Spotřeba jednotlivých druhů osiva je prakticky určena obnovním cílem, na který výrobní jednotka nemůže sama přímo působit. Hospodaření osivem lze snadno kontrolovat spotřebními normami.) Zbývající objem nákladů pak již plně závisí na hospodaření výrobní jednotky. Podle úrovně těchto nákladů (kalkulovaných např. na 1000 kusů jednotkových sazenic) lze proto objektivně posoudit nejen absolutní stav a vývoj úrovně hospodaření ve školkách v rámci jednotlivé organisační jednotky, ale také porovnat úroveň hospodaření ve školkách různých organisačních jednotek.

Obdobný ukazatel může být také zaveden k vnitropodnikové chozrasčotní kontrole hospodaření v jednotlivých školkách. Sledované náklady by se ovšem omezily na vybrané položky, které lze snadno zjistit z operativně technické evidence.

Po zjištění kontrolního ukazatele nákladů na vypěstování 1000 kusů jednotkových sazenic můžeme provést přibližnou nebo podrobnou kalkulaci nákladů na jednotlivé druhy produkce.

K ročním přímým nákladům výroby, které jsme uvažovali pro výpočet kontrolního ukazatele přičteme zprvu vyloučenou položku nákladů na osivo (a event. doúčtujeme podíl režie).

Z tohoto úhrnu nákladů výkonu výroby sazenic (tj. bez nákladů operací

vyzvedávání, třídění a expedice) se znovu zjistí podíl na 1000 kusů vyprodukovaných jednotkových sazenic.

Vynásobením tohoto podílu počtem jednotkových sazenic, který představují stavy jednotlivých sazenic konkrétních, zjistíme přibližné náklady na vypěstování jednotlivých druhů sazenic. U sazenic rozpracovaných jsou tyto náklady současně přibližnými skutečnými vlastními náklady výroby. Přibližné skutečné vlastní náklady sazenic vyzvednutých se zjistí připočtením nákladů vyzvedávání, třídění a expedice k příslušným podílům nákladů na jejich vypěstování.

Na podkladě takto provedené kalkulace bychom mohli zjistit přibližné vlastní náklady výroby sazenic určených k realisaci a k vlastní spotřebě při zalesňování, reálněji bychom vykázali výsledek realisace sazenic a přesněji zúčtovali náklady školkařské výroby do nákladů zalesňování. Znalosti přibližných nákladů výroby jednotlivých druhů sazenic bychom kromě toho využili i k jiným účelům, např. při posuzování ekonomické efektivnosti jednotlivých technologických postupů sadby apod.

S pomocí evidence produkce školek v jednotkových sazenicích lze však vyřešit i podrobnou kalkulaci nákladů výroby sazenic, jíž by mohlo být využito zejména v závodech, specialisovaných na výrobu sazenic. Postup přesnější kalkulace vlastních nákladů jednotlivých druhů sazenic by byl asi tento:

Prvým rokem zavedení nové evidence školkařské výroby bychom konečnou zásobu sazenic ve školce ocenili v přibližných vlastních nákladech jejího vypěstování, tj. jako součet součinů počtů jednotkových sazenic, které představují stavy jednotlivých konkrétních druhů sazenic ve školce, se zjištěnými přibližnými náklady na jednotkovou sazenici z produkce tohoto roku. (O zjišťování produkce běžného roku a výpočtu kontrolního ukazatele jednicových nákladů viz dříve). Tím bychom si poměrně přesně ocenili nedokončenou výrobu a vykázali ji na účtu výroby sazenic.

Druhým rokem (a obdobně v létech dalších) bychom normálně účtovali na vrub tohoto účtu náklady pěstování sazenic a koncem roku zjistili celkový obrat debetní strany účtu. Dále bychom vyčíslili konečnou zásobu sazenic ve školkách a sazenic vyzvednutých (v jednotkových sazenicích), z debetního obratu účtu a stavu zásob zjistili náklady na jednotkovou sazenici a z nich odvodili náklady dokončené produkce i náklady na rozpracovanou výrobu. Hodnota dokončené produkce by se pak normálně odúčtovala na příslušné účty — souvztažně s účtem výroby sazenic, vyúčtovaly by se náklady vyzvedávání, třídění a expedice a debetní saldo účtu výroby sazenic by se opět převedlo do příštího roku jako hodnota rozpracované výroby. Tímto postupem je vyřešen problém ocenění dokončené i rozpracované výroby na úseku výroby sazenic.

Poznámka: Způsob započítávání nákladů na osivo do nákladů školkařské výroby, který jsme použili, není zcela přesný. Skutečné vlastní náklady osiva, které vcházejí do nákladů produkce běžného období se stávají i součástí skutečných vlastních nákladů dokončené produkce, jako by podíl hodnoty osiva, spotřebovaného v běžném roce ve školce, byl součástí hodnoty dokončené výroby. Požadavek na absolutně přesné vykalkulování skutečných vlastních nákladů dokončené produkce by byl splnitelný jen tehdy, kdybychom kalkulovali odděleně náklady na jednotlivé dřeviny a pro jednotlivá stáří sazenic. To ovšem není prakticky možné a i kdyby bylo, zbavili bychom se naproti tomu srovnávacích a analytických měřítek, která představují jednotkové sazenice.

Kromě toho je faktem, že náklady osiva spotřebovaného v běžném roce správně

započítáváme do skutečných vlastních nákladů roční produkce. Je-li správně oceněna celková produkce, pak určitá nepřesnost přijde jen na vrub rozdělení její celkové hodnoty na nedokončenou a dokončenou výrobu. Přitom je možno předpokládat, že s ohledem na poměrnou vyrovnanost osevních cyklů a zejména s ohledem na vyrovnávání nákladů na osivo mezi různými dřevinami, bude na úrovni závodu diference mezi oceněním dokončené a nedokončené výroby zanedbatelná.

Podle uvedeného návrhu evidence objemu a nákladů školkařské výroby je tedy možné zjistit skutečné vlastní náklady produkce školek, což lze využít nejenom k základní kontrole nákladů školkařské výroby, ale i k správnému zjištění výsledku z realisace sazenic a k účelům cenových kalkulací.

Možnosti podrobnějších rozborů nákladů výroby sazenic závisejí na propracování hlubších normativů a na podrobnosti účelového členění nákladů na úseku školkařské výroby.

Pomocí koeficientů pro přepočet konkrétní produkce na objem v jednotkových sazenicích, diferencovaných podle základních typů školek, lze pak ještě provést i orientační porovnání hospodárnosti provozu ve školkách malých, středních a velkých.

## Problematika základní podnikové kontroly vlastních nákladů výkonu přibližování dříví

### *Problematika měření objemu přibližování*

Přibližování je fází procesu mechanické lesní výroby, při které se vytěžená hmota přemisťuje na odvozní místo. V účetní evidenci našich státních lesů se sleduje odděleně podle vlastních a cizích prostředků avšak bez rozlišení použité techniky. Měrnou a kalkulační jednotkou výkonu je plnometr přiblížené hmoty. Vzhledem k tomu, že náklady přibližování závisejí nejen na efektivnosti použitého postupu a hospodárnosti provozu přibližovacích prostředků, ale také na výrobních podmínkách — především na vzdálenosti přibližování — které se již v běžné evidenci nesledují, není fysická jednotka „1 plm přiblíženého dříví“ výstižnou měrnou jednotkou

**Hodnota měrné jednotky výkonu přibližování „1 plm × 100 m“**
(Přibližování potahy, jehlič. kulatina, I. ter. třída, hmotnatost

| Vzdálenost přibližování (hm) | 0.5 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| Čas připínání a odepínání dříví . . . . . (vzhledem k vzdálenosti nepružná složka) | 47,00 | 47,00 | 47,00 |
| Čas jízdy . . . . . (vzhledem ke vzdálenosti pružná složka) | 9,00 | 18,00 | 36,00 |
| Nepružná složka, připadající na 1 plm a 100 m při jednotlivých vzdálenostech . . . . . | 94,00 | 47,00 | 23,50 |
| Pružná složka, připadající na 1 plm a 100 m při jednotlivých vzdálenostech . . . . . | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| Celkový čas na 1 plm a 100 m (v set. NH) při jednotlivých vzdálenostech . . . . . | 112,00 | 65,00 | 41,50 |

výkonu a náklady výkonu na ní kalkulované nejsou srovnatelné. Na podkladě současných ukazatelů jednicových nákladů přibližování není tedy možné sledovat ani úroveň ani vývoj nákladů tohoto výkonu.

Výrazná závislost nákladů přibližování na přibližovací vzdálenosti vedla před časem k tomu, že ve snaze po větší srovnatelnosti ukazatelů jednicových nákladů výkonu přibližování byla zavedena měrná jednotka charakterisovaná výkonem přiblížení 1 plm na 100 m (1 plm . 100 m). Pomocí této jednotky lze zřejmě vyjádřit z fysikálního hlediska zcela srovnatelně výkon vlastního přemístění dříví při jakékoliv přibližovací vzdálenosti. Snadno se však přesvědčíme, že přesto nemůže tato jednotka, standardní z fysikálního hlediska, správně charakterisovat objem výkonu přibližování ve vtahu k jeho pracnosti nebo nákladovosti, že není po nákladové stránce jednotkou stejné váhy, jednotkou standardní.

Lze totiž dokázat, že přímá závislost mezi objemem přibližování, vyjádřeným v této jednotce, a spotřebou práce nebo nákladů platí (při jinak stejných podmínkách) jen při téže vzdálenosti přibližování. To znamená, že jednotce výkonu 1 plm . 100 m odpovídají při různých vzdálenostech přibližování vždy jiné hodnoty spotřeby času nebo nákladů.

Pro zjednodušení uvažujme dále jen spotřebu živé práce. Fáze přibližování se skládá z operace 1. připínání (nakládání) hmoty, 2. vlastního přemístění hmoty, 3. odepínání (skládání), 4. cesty s prázdným. Časy, připadající na operace 1. a 3. nezávisí na vdálenosti přepravy však časy operací 2. a 4. závisí na vzdálenosti téměř přímo úměrně. V důsledku toho je podíl těchto složek v času na přemístění 1 plm na jednotkovou vzdálenost (např. na 100 m) při různých vzdálenostech různý. Proto i jednotka plm . 100 m představuje při různých vzdálenostech přibližování různé hodnoty spotřeby času nebo přímých nákladů a nemůže být proto vhodnou měrnou jednotkou objemu výkonu.

Závislost jednotky „plm . 100 m“ na vzdálenosti přibližování je pro jeden konkrétní případ vyjádřena tabelárně a graficky na tabulce 2 a obr. 1. Z tabulky 2 je zřejmé, že použití měrné jednotky plm . 100 m je prakticky oprávněné až od určité vzdálenosti přibližování (v příkladu, který jsme zvolili asi od 1 km).

Spotřeba času při výkonu přibližování a jeho náklady však závisejí u nejdůležitějších přibližovacích prostředků ještě na celé řadě dalších výrobních podmínek — zejména na terénních poměrech a hmotnatosti přibližovaného dříví.

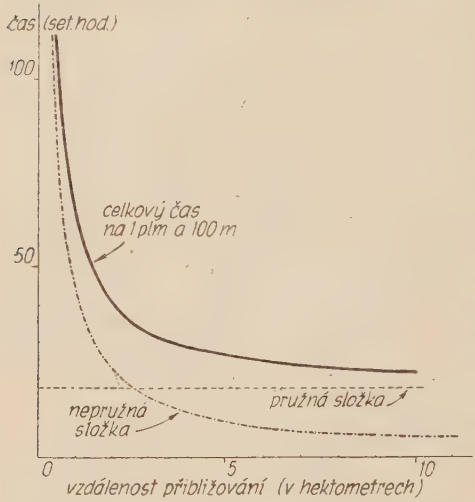
Závislost pracnosti a nákladů výkonu přibližování na mnoha vnějších proměnlivých faktorech vylučuje použít k měření objemu výkonu fysic-

**v set. normohodiny, v závislosti na vzdálenosti přibližování** Tabulka 2
do 0,49 plm — údaje na podkladě platných TN výkonu.)

| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 47,00 | 47,00 | 47,00 | 47,00 | 47,00 | 47,00 | 47,00 | 47,00 |
| 54,00 | 72,00 | 90,00 | 108,00 | 126,00 | 144,00 | 162,00 | 180,00 |
| 15,67 | 11,75 | 9,40 | 7,83 | 6,71 | 5,88 | 5,22 | 4,70 |
| 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| 33,67 | 29,75 | 27,40 | 28,83 | 24,71 | 23,88 | 23,22 | 22,70 |

kých jednotek a povede nás opět k jednotkám standardním. S podstatou, účelem a možnostmi využití standardních jednotek objemu výkonů při posuzování úrovně a vývoje nákladů jsme se již obecně seznámili. Jde nyní o to, jak uvedené zásady aplikovat na výkonu přibližování dříví.

Protože nejsou doposud podklady k odvození takových standardních měrných jednotek výkonu přibližování, které by byly přímo diferencovány podle výrobních podmínek jednotlivých závodů, bude nejjednodušší využít k srovnatelnému vyjádření objemu výkonu přibližování evidence normohodin, odpracovaných jednotlivými typy přibližovacích prostředků.




Obr. 1. Změny v hodnotě měrné jednotky výkonu přibližování „1 plm 100 m" v závislosti na vzdálenosti přibližování pro případ uvedený na str. 217 a v tab. č. 2.

V objemu odpracovaných normohodin se totiž promítá nejen rozsah výkonu co do množství přibližené hmoty, ale i veškeré výrobní podmínky, v kterých se výkon uskutečnil.

Normy výkonu jsou založeny na nejracionálnějších technologických postupech, takže v objemu normohodin se při event. porušení technologické kázně nemůže odrazit neefektivně vynaložená práce, která by zkreslovala představu o objemu užitečného výkonu. Kromě toho lze evidenci normohodin pro účely měření objemu výkonu ještě upravit tak, aby se při zjišťování objemu výkonu uvažovaly pouze normohodiny, vynaložené na vlastní užitečný výkon (tedy nikoliv např. normohodiny za pouhé přemísťování přibližovacího prostředku na pracoviště či z pracoviště). Za těchto předpokladů je možné se spoléhat, že objem normohodin odpovídá užitečnému výkonu a objektivním výrobním podmínkám při dodržování veškeré technologické kázně a že je proto v rámci výkonu přibližování určitým typem přibližovacího prostředku vždy prakticky úměrný normativním přímým nákladům výkonu. Z tohoto hlediska proto mohou být normohodiny vhodnou základnou k správnému vyjádření objemu přibližování, z kterého lze vycházet při kontrole skutečných nákladů výkonu.

Za základ standardní jednotky lze zvolit určitý fysický výkon přibližování v určitých zvolených výrobních podmínkách (např. — zcela namátkou — výkon přiblížení jednoho plm jehličnaté kulatiny o hmotnatosti 0,50 až 0,99 v III. terenní třídě na vzdálenost 1000 m), jehož přesné definici odpovídá pro daný typ přibližovacího prostředku a za předpokladu dodržování závazných technologických postupů zcela určitý počet normohodin. Podíl počtu normohodin dosažených při přibližování a normové hodnoty zvolené jednotky představuje pak objem výkonu v zvolených standardních jednotkách. Srovnatelnost ukazatele objemu výkonu při sledování vývoje nákladů bychom při eventuální změně norem dosáhli přepočtením normové

hodnoty měrné jednotky na úroveň nových norem. Tento přepočet by nebyl nijak obtížný, protože známe fysický základ měrné jednotky i standardní podmínky výroby.

Právě tak je ovšem možné považovat za standardní měrnou jednotku objemu přibližování efektivní normohodinu výkonu přibližování daného typu přibližovacího prostředku při úrovni norem základního období. Dokud by se normy oproti základnímu období nezměnily, představoval by zjištěný počet normohodin výkonu přímo objem přibližování v standardním vyjádření. Při změně norem by ovšem bylo třeba zjištěný úhrn normohodin výkonu přepočítat indexem změny norem.

Předchozími úvahami jsme se přesvědčili, že v rámci výkonu přibližování určitým typem přibližovacího prostředku je objem efektivních normohodin prakticky úměrný normativním přímým nákladům výkonu; normovou hodnotu měrné jednotky jsme odvodili z předpokladu závazné technologie a vyrovnali se s eventuálními změnami norem. Proto můžeme oprávněně považovat objem přibližování, zjištěný v rámci výkonu přibližování určitým typem přibližovacího prostředku v standardních jednotkách, za spolehlivě srovnatelný a standardní měrnou jednotku výkonu za spolehlivou kalkulační jednici.

To umožňuje sledovat s pomocí jednicových nákladů, kalkulovaných na takovou standardní jednotku, úroveň a vývoj nákladů výkonu přibližování podle jednotlivých typů přibližovacích prostředků.

Operativní řízení výroby však potřebuje nejen přehled o úrovni a vývoji nákladů určitého výkonu při použití jednotlivých druhů techniky, ale potřebuje též náklady výroby uskutečněné různou technikou porovnávat.

Sledování nákladů výroby podle použité techniky a jejich porovnávání má zásadní význam pro kontrolu efektivnosti výrobního zařízení, jeho hospodárného používání i využití a tím pro bezprostřední usměrňování provozu k snižování vlastních nákladů.

Při současně platných měrných jednotkách přibližování je takové srovnání zcela neproveditelné.

Z těchto důvodů by bylo velmi účelné uzpůsobit evidenci přibližování na lesních závodech tak, aby zaručovala alespoň u nejdůležitějších přibližovacích prostředků vzájemné srovnání nákladů na jednici výkonu a určitou kontrolu, zda byly nasazeny vhodně. Tato kontrola by byla nejpotřebnější u potahů a traktorů a to nejen proto, že zajišťují největší podíl vlastního přibližování,[5]) ale i proto, že je technicky možné ve většině případů použít k přibližování v těchže podmínkách potah i traktor, což vede často v praxi k nepromyšlenému nasazení těchto prostředků bez ohledu na jejich efektivnost v daných podmínkách.

V dalším proto soustředíme na tuto otázku pozornost. Za základní techniku přibližování, ke které budeme srovnávat, budeme považovat potahy jako nejrozšířenější přibližovací prostředek, který např. v českých krajích zajišťuje asi 80 % vlastního přibližování.

*Otázka podnikového porovnání nákladů přibližování potahy a traktory*

Srovnávání nákladů přibližování dvěma různými prostředky vyžaduje měřit objem výkonu v obou technologiích měrnými jednotkami se stejným

---

[5]) Potahy zajistily v č. k. spolu s traktory např. v r. 1956 téměř 92 % objemu přibližování vlastními prostředky.

základem. Nejvýhodnější by bylo, kdyby k měření objemu přibližování postačilo použít nějaké společné fysické měrné jednotky. Protože z důvodů, které jsme uvedli, nevystačíme při měření objemu přibližování s fysickými jednotkami a musíme přejít k jednotkám odvozeným, objevuje se problém jak údaje o objemu výkonu srovnávané technologie přepočítat na objem výkonu v měrných jednotkách technologie základní.

Nejjednodušším ale také nejpracnějším řešením by bylo stanovit objem přibližování traktory z normohodin, zjištěných pro fysický objem jejich výkonu a dané výrobní podmínky podle norem pro přibližování potahy. Protože by bylo jistě výhodné se dvojímu normování výkonu přibližování traktory vyhnout, pokusíme se vyšetřit, zda je možné dospět k vyjádření objemu přibližování traktory v měrných jednotkách, platných pro přibližování potahy, nějakou úspornější cestou.

Jak jsme již řekli, je předpokladem pro porovnávání vlastních nákladů přibližování potahy a traktory to, aby objem výkonu byl u obou technologií zjištěn v srovnatelných měrných jednotkách se společným základem. Přitom objem přibližování musí být vyjádřen tak, aby skutečně charakterisoval rozsah výkonu ve vztahu k nákladům. Nejdostupnějším a přitom nejobjektivnějším měřítkem objemu výkonu bude z tohoto hlediska jeho normová pracnost. Poznali jsme již, že na tomto principu nebude obtížné zjišťovat objem přibližování potahy — nebo objem přibližování traktory a sledovat jednicové náklady výkonu, ovšem odděleně pro potahy a odděleně pro traktory, použijeme-li jako základu měrné jednotky objemu určitého fysického výkonu přibližování, vyjádřeného v normohodinách.

Tím automaticky zaručíme správné zahrnutí vlivu výrobních podmínek na rozsah prací přibližovacího prostředku (na objem výkonu přibližování) i jednotné měřítko výkonu. To také zaručí možnost sledovat úroveň a vývoj nákladů potažního a traktorového přibližování. Na první pohled se zdá, že na stejném principu můžeme snadno zajistit i porovnání nákladů obou technologií, jestliže totiž budeme objem výkonu potahů i traktorů měřit jednotkami (v normohodinách), jejichž společným základem bude tentýž zvolený fysický výkon — např. výkon přiblížení jednoho plm na 100 m v určitých výrobních podmínkách.

Témuž fysickému výkonu však odpovídá při obou srovnávaných technologiích přibližování vždy určitý počet normohodin, jejichž poměr se mění např. i v těchže terenních podmínkách, mění-li se vzdálenost přibližování a mění se i při téže vzdálenosti přibližování, mění-li se ostatní výrobní podmínky.

Mění-li se poměr počtu potažních a traktorových normohodin, připadajících na tentýž fysický výkon, v závislosti na vzdálenosti přibližování a ostatních výrobních podmínkách je samozřejmé, že měření objemu výkonu v srovnávané technologii (přibližování traktory) na základě jediného z těchto poměrů nemůže být správné.

Z téhož důvodu není možno porovnávat hospodárnost přibližování potahy a traktory na základě srovnávání nákladů výkonu potahů na 1 odpracovanou normohodinu přibližování potahy s náklady výkonu traktorů na 1 odpracovanou normohodinu přibližování traktory.

Jestliže se chceme přesvědčit, zda je bez dvojího normování výkonu traktorů možné vyjádřit objem přibližování v srovnatelných měrných jednotkách (tj. de facto převádět objem výkonu traktorů na objem, kterého

by se v daných podmínkách dosáhlo při přibližování potahy), musíme odvodit obecné relace mezi jejich spotřebou času na jakýkoliv fysický výkon.

Přibližování potahy a traktory je technologicky velmi podobné. Výrobní podmínky jsou proto u obou těchto technologií stejně definovány. U obou těchto technologií se také skládá čas, potřebný k výkonu přiblížení 1 plm ze dvou výrazných složek, z nichž jedna — čas na připínání a odepínání — je nezávislá na přibližovací vzdálenosti, druhá — čas na jízdu — je vzdálenosti přímo úměrná.

Spotřebu času na přiblížení 1 plm (při určité terenní třídě, hmotnatosti a sortimentu) lze tedy vyjádřit jako funkci přímky, kde nezávisle proměnnou je vzdálenost přibližování a závisle proměnnou je čas. Vyjdeme-li z tohoto faktu, můžeme obecně vyjádřit i spotřebu času na přiblížení *n* plm v obou technologiích a po vyloučení nezávisle proměnné zjistit relaci mezi spotřebou času na přibližování potahem a traktorem určitého typu v těchže výrobních podmínkách.

Objem výkonu chceme v obou technologiích vyjádřit v standardních jednotkách, kterým dáváme společnou základnu, určitý fysický výkon. Proto funkce, charakterisující spotřebu času při přibližování potahy a traktory vyjádříme ve zvolených měrných jednotkách, které budeme používat k měření objemu výkonu přibližování potahy a přibližování traktory a zjistíme relaci mezi objemem výkonu přibližování potahy a objemem výkonu přibližování traktory (kde objemy výkonu jsou vyjádřeny ve standardních jednotkách přibližování potahy a ve standardních jednotkách přibližování traktory).

Tyto relace platí za předpokladu určitých výrobních podmínek a neplatí již v podmínkách změněných.

Přepočet výkonu traktorů na objem výkonu v normohodinách nebo měrných jednotkách potažních by byl velmi těžkopádný, kdyby se měl provádět např. na každém úkolovém listu podle relace, platné pro dané podmínky. Pak by bylo jednodušší dvojí normování.

Zjišťovali jsme proto obecně z podkladů platných výkonných norem jaké chyby bychom se dopustili, kdybychom relaci mezi objemem výkonu traktorů a objemem výkonu potahů aplikovali na jiné výrobní podmínky než pro které byla odvozena.

Na základě znalosti obecných vlastností této chyby jsme hledali pro jednotlivé typy traktorů takové relace mezi oběma technologiemi, aby maximální možné chyby z jejich aplikace do jakýchkoliv konkrétních výrobních podmínek byly co nejmenší.

Přitom jsme respektovali všechny varianty nejdůležitějších výrobních podmínek — vzdálenosti přibližování, hmotnatosti dříví a terénních poměrů — s výjimkou terénní třídy IV., jejíž zastoupení je z hlediska celkového objemu přibližování v rámci lesních závodů bezvýznamné.

Po vyřešení těchto relací, které nejpřilehavěji charakterisují obecný vztah mezi objemem výkonu přibližování potahy a traktory, byly určeny maximální chyby, které mohou při používání relace vůbec vzniknout.

Tak jsme odvodili pro jednotlivé typy traktorů převodní rovnice, které umožní přepočítat jakýkoliv zjištěný objem výkonu přibližování traktory (vyjádřený v normohodinách nebo standardních jednotkách přibližování traktory) na objem potažních prací, vyjádřený v normohodinách nebo

standardních jednotkách výkonu přibližování potahy, který odpovídá danému skutečně přepravenému množství hmoty na danou vzdálenost a v daných výrobních podmínkách, za předpokladu přibližování potahy.

Výsledkem tohoto šetření je tabulka č. 3, na které jsou sestaveny podle jednotlivých typů traktorů převodní rovnice pro přepočet objemu výkonu přibližování traktory, vyjádřeného v normohodinách přibližování traktory $y_t$ na normohodiny výkonu přibližování potahy $y_p$, při čemž symbol $n$ ve vzorci znamená počet přiblížených plnometrů (sl. 1), převodní rovnice pro přepočet objemu výkonu přibližování traktory $Y_t$ (vyjádřeného v standardních jednotkách výkonu přibližování traktory o normové hodnotě $J_t$) na objem přibližování potahy $Y_p$ (vyjádřený v standardních jednotkách přibližování potahy o normové hodnotě $J_p$) — při čemž symbol $n$ znamená počet přiblížených plnometrů — (sl. 2), a údaje o maximálních možných chybách (sl. 4).

Tabulka 3

**Rovnice pro přepočet objemu přibližování traktory, vyjádřeného v normohodinách nebo jednotkách přibližování traktory, na objem přibližování, vyjádřený v normohodinách nebo jednotkách přibližování potahy**

| Typy traktorů (podle platných norem výkonu) | Rovnice pro přepočet normohodin přibližování traktory na normohodiny přibližování potahy | Rovnice pro přepočet objemu traktorového přibližování, vyjádřeného v traktorových jednotkách, na objem, vyjádřený v jednotkách přibližování potahy o hodnotě $Jp_2$ = 2,69 NH | Odpovídající hodnota jednotky přibližování traktory Jt (v NH) | Maximální možná chyba E%, vyjádřená v procentech přepočteného výkonu |
|---|---|---|---|---|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Fiat 25 . . . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}16 - 0{,}19\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}10 - 0{,}071\,n$ | 2,54 | ± 14 % |
| ČKD 45 . . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}33 - 0{,}23\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}12 - 0{,}085\,n$ | 2,25 | ± 13 % |
| Zetor S 34 . . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}59 - 0{,}28\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}18 - 0{,}104\,n$ | 2,00 | ± 17 % |
| KT 12 . . . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}62 - 0{,}25\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}15 - 0{,}093\,n$ | 1,91 | ± 17 % |
| Škoda 30 . . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}22 - 0{,}26\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}12 - 0{,}097\,n$ | 2,47 | ± 14 % |
| Hannomag 40 . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}80 - 0{,}21\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}10 - 0{,}078\,n$ | 2,49 | ± 16 % |
| Lanz B . . . | $y_p = y_t \,.\, 1{,}38 - 0{,}22\,n$ | $Y_p = Y_t \,.\, 1{,}12 - 0{,}082\,n$ | 2,17 | ± 14 % |

Poznámka ke sloupci 2 a 3: Za společný základ standardních jednotek přibližování byl v našem případě — zcela namátkově — zvolen fysický výkon přiblížení 1 plm jehličnaté kulatiny o hmotnatosti 0,50—0,99 v III. terénní třídě na 1000 m. Z tohoto základu vyplývá pro potahy normová hodnota měrné jednotky $J_p$ = 2,69 NH a pro jednotlivé traktory hodnoty $J_t$, které jsou uvedeny ve sloupci 3. Tabulku je ovšem pro sloupec 2 a 3 možno propočítat pro jakýkoliv jiný základ měrné jednotky.

Poznámka ke sloupci 4: Rovnice, odvozené pro přepočet traktorových normohodin na normohodiny výkonu přibližování ptahy a rovnice pro přepočet objemu výkonu traktorů v jednotkách přibližování traktory na objem v jednotkách výkonu přibližování potahy, vyjadřují statistické zákonitosti, které není možné aplikovat na ojedinělé případy bez nebezpečí, že vypočtené hodnoty budou zatíženy značnou chybou. Maximální chyby, ke kterým vůbec může dojít v takovém případě, ukazují hodnoty relativních chyb, uvedených v tabulce 3, sloupec 4.

Musíme si přitom uvědomit, že objem přibližování zjišťujeme nejméně v měsíčním období a dokonce na úrovni závodu. Celkový objem výkonu přibližování bude se za těchto okolností skládat z celé řady dílčích výkonů, provedených na různé vzdálenosti a v různých výrobních podmínkách, takže chyby z aplikace základního

ztahu (převodních rovnic) na konkrétní výrobní podmínky se budou značně vyrovnávat. Pro praktické provozní potřeby vystačíme tedy plně se základními rovnicemi. S uvážením maximálních možných chyb byl by ovšem přepočet objemu traktorového přibližování na potažní jednotky naprosto spolehlivý.

*Využití metody měření objemu přibližování v nákladově standardních jednotkách*

Zjištěné vztahy mezi spotřebou normového času při přibližování potahy a traktory umožňují srovnání objemu a nákladů přibližování těmito technologiemi podle následujícího postupu:

Na kartách výkonu vozidel shrneme údaje o odpracovaných normohodinách traktorů v přibližování a eventuálně je přepočteme na objem přibližování v měrných jednotkách přibližování traktory (vydělením úhrnu normohodin normovou hodnotou příslušné měrné jednotky). Objem přibližování potahy vyjádříme obdobně v jednotkách potažních. Součet dosílených jednotek přibližování traktory přepočteme podle příslušné rovnice z tabulky č. 3 na objem výkonu v měrných jednotkách přibližování potahy.

Na tomto základě je možné promítnout celkové vlastní náklady výkonu přibližování traktory na objem výkonu přibližování traktory, vypočtený podle jednotlivých druhů traktorů v měrných jednotkách přibližování potahy.

Takto vypočtené jednicové náklady výkonu přibližování traktory je možné bezprostředně porovnávat s jednicovými náklady přibližování potahy.

Takto pojaté jednicové náklady přibližování traktory jsou tedy podílem nákladů výkonu přibližování traktory a objemu traktorového přibližování, vyjádřeného v jednotkách potažního přibližování (ať již v normohodinách či standardních jednotkách). Jednicové náklady přibližování potahy jsou pak podílem nákladů výkonu přibližování potahy a objemu potažního přibližování, vyjádřeného v potažních jednotkách.

Dalším rozborem nákladů výkonu přibližování se můžeme orientačně přesvědčit, jaké by byly náklady přibližování, kdyby místo traktorů byly použity potahy nebo místo potahů traktory za současně dosaženého využití traktorů a potahů a při stejném objemu výkonu — a můžeme tedy zjistit i úspory nebo překročení nákladů vlivem nevhodného nasazení techniky.

Náklady na objem přibližování provedeného traktory by se za předpokladu přibližování potahy byly rovnaly částce, určené součinem jednicového nákladu výkonu přibližování potahy a objemu traktorového přibližování, vyjádřeného v jednotkách přibližování potahy.

Náklady na objem přibližování provedeného potahy by se za předpokladu přibližování traktory byly rovnaly částce, určené součinem jednicových nákladů výkonu přibližování traktory a objemu potažního přibližování, vyjádřeného v jednotkách přibližování potahy.

Vyjádření objemu přibližování v standardních „potažních" jednotkách nebo normohodinách tedy umožní porovnávat úroveň nákladů přibližování potahy na straně jedné a traktory na straně druhé.

Protože ukazatele objemu výkonu přibližování potahy a traktory jsou za použití našich standardních „potažních" jednotek srovnatelné, je možné s jejich pomocí vyjádřit objem potažního a traktorového přibližování vcelku a kontrolovat úroveň a vývoj nákladu přibližování za oba tyto nejdůležitější druhy přibližovacích prostředků souhrnně.

Standardní „potažní“ jednotky jsou přirozeně přiléhavou kalkulační jednicí výkonu přibližování potahy a v jeho rámci umožňují sledovat úroveň a vývoj nákladů. Kromě toho však, jak dále ukážeme, jsou velmi vhodnou základnou kontroly nákladů výkonu přibližování traktory za předpokladu různorodého traktorového parku.

Na výkonu přibližování traktory se podílejí vozidla různých typů, která mají různé jízdní vlastnosti a proto nestejně reagují na změny výrobních podmínek. V důsledku toho odpovídá témuž výkonu přibližování u jednotlivých typů traktorů vždy jiný počet normohodin. Normohodiny jednotlivých typů traktorů tedy mají různou váhu a proto z jejich úhrnu nelze spolehlivě usoudit na objem výkonu přibližování. Proto by bylo možné použít metody měření objemu traktorového přibližování v standardních jednotkách pouze tak, že bychom objem výkonu zjišťovali pro jednotlivé typy traktorů odděleně (z úhrnu jejich normohodin a normové hodnoty jejich měrné jednotky $J_t$ — viz např. sloupec 3 tabulky 3) a v takto členěných výkonech sledovali odděleně úroveň a vývoj nákladů přibližování jednotlivými typy traktorů.

Protože v účetní evidenci není prakticky možné sledovat náklady výkonu podle jednotlivých vozidel, měli bychom si nyní zajistit přepočet objemu výkonu jednotlivých vozidel na úroveň nějakého standardního vozidla.

Přepočet objemu výkonu jednotlivých typů traktorů na objem výkonu standardního vozidla si však již můžeme ušetřit. Tuto funkci bezpečně plní přepočet objemu traktorového přibližování na potažní jednotky, který automaticky vylučuje vliv individuálních vlastností jednotlivých traktorů na ukazatel objemu výkonu přibližování.

Převod objemu traktorového přibližování na objem v potažních jednotkách může být tedy využit nejen k porovnávání nákladů potažního a traktorového přibližování, ale i k porovnávání výkonu a hospodárnosti jednotlivých typů traktorů (např. v socialistické soutěži, ve vnitropodnikovém chozrasčotu) a je jediným prostředkem k souhrnnému sledování úrovně a vývoje nákladů traktorového přibližování za různorodý park a ovšem i prostředkem k souhrnnému sledování nákladů traktorového a potažního přibližování dohromady.

Dále umožňuje srovnatelně sledovat podíl nákladů provozu traktorového parku na jednotku výkonu přibližování (v potažních jednotkách) a to v úhrnu a z údajů operativně technické evidence i podle traktorů (např. u vybraných nákladových položek, jejichž sledování podle vozidel lze uskutečnit bez obtíží — jako je tomu např. u pohonných hmot).

Naznačené metodě kontroly a rozboru nákladů přibližování potahy a traktory by odpovídaly určité úpravy v evidenci:

a) výkon přibližování vlastními prostředky by bylo nutné rozčlenit na podvýkony: přibližování potahy, přibližování traktory, přibližování ostatní;

b) v rámci prvních dvou podvýkonů by se měřil objem přibližování (kromě kontrolního sledování fysického objemu přibližování v plm) standardními měrnými jednotkami se společným základem — tj. v jednotkách potažních a traktorových;

c) objem traktorového přibližování by se pro účely rozborů přepočítal na jednotky výkonu přibližování potahy;

d) u podvýkonu „ostatní přibližování“ bychom setrvali u dosavadního způsobu evidence objemu a nákladů přibližování.

e) Účinnost navrhovaného způsobu kontroly nákladů přibližování bychom si zajistili ještě tím, že by se za podklad zjišťování objemu přibližování braly pouze normohodiny vlastního efektivního výkonu: to znamená, že bychom při zjišťování objemu přibližování neuvažovali normohodiny spotřebované na cesty z pracoviště a na pracoviště, po případě ani přirážky a srážky vyplývající z abnormálního způsobu organisace výroby (jako je např. přirážka za navalování do vysokých hromad atd.).

Toto opatření by přispělo k tomu, že by se v úrovni nákladů zřetelně projevily úspěchy v organisaci provozu, což by dávalo podněty k účelnému rozmístění prostředků a hospodárné organisaci výroby. Praktické provedení by nečinilo potíže, neboť jde o složky normového času, které se na prvotních dokladech uvádějí samostatně, takže normohodiny vlastního efektivního výkonu by se daly snadno sbornikovat odděleně.

Navrženou úpravou evidence objemu přibližování bychom dosáhli naprosto srovnatelného podchycení výkonu přibližování potahy a traktory, jehož objem dosahuje v současné době přes 90 % objemu přibližování vlastními prostředky a získali bychom účinný prostředek kontroly nákladů přibližování těmito prostředky i vcelku.

## ZÁVĚR

Na příkladu výroby sazenic a výkonu přibližování jsme se pokusili ukázat na cesty, kterými lze překonat problém posuzování úrovně a vývoje nákladů výroby v nesourodých výkonech a oprostit kontrolu nákladů od zkreslujících vlivů výrobních podmínek.

Snažili jsme se současně naznačit i některé rozborové možnosti, které se otevírají operativnímu řízení výroby za předpokladu, že ukazatele úrovně nákladů jsou srovnatelné.

Rozborové možnosti, na které jsme poukázali v souvislosti s metodou vyjadřování objemu výkonů v standardních jednotkách je třeba považovat za základní a do značné míry omezené současným stupněm členění osnovy výkonů — a pokud jde o otázku vylučování vlivu přirozených výrobních podmínek — i okolností, že pro nedostatek diferencovaných standardních jednotek musíme při zjišťování objemu výkonů vycházet z evidence normohodin.

Normohodiny mají totiž jako základna srovnatelného vyjádření objemu výkonů tu nevýhodu, že příliš zevšeobecňují pohled na objem produkce. Tím znemožňují odlišit v nákladech výkonu složku, která odpovídá vlivu výrobních podmínek.

Tento nedostatek lze však odstranit, jestliže budeme objem produkce odvozovat z fysického objemu výkonů a pomocí standardních jednotek, konstruovaných podle zásad, uvedených na str. 205—207. V standardních jednotkách, stanovených pro konkrétní poměry závodů na podkladě průzkumu jejich výrobních podmínek, lze pak odlišit složku, odpovídající normativním nákladům na fysickou jednotku daného výkonu v standardních podmínkách a složku, odpovídající zvýšení nebo snížení těchto nákladů vlivem podmínek konkrétních. Za tohoto předpokladu je pak možné rozlišit také složku nákladů výkonu, odpovídající jeho fysickému rozsahu za předpokladu standardních podmínek od té složky nákladů jež je podmíněna konkrétními podmínkami výroby.

Na závěr je pak ještě třeba upozornit na jednu možnost využití nákladově standardních měrných jednotek objemu výkonů, která by měla pro

řízení lesního hospodářství značný význam: nákladově standardní jednotky je možno používat ve formě naturálně smluvených jednotek (jak jsme učinili např. u výroby sazenic, kde jsme objem výkonu vyjadřovali v „jednotkových sazenicích"), ale lze je také vyjadřovat přímo — a to podle povahy jejich základu, který zvolíme — určitým počtem normohodin nebo Kčs nákladů. Z předchozího víme, že zaručují srovnatelné vyjádření objemu výkonů bez ohledu na skladbu produkce nebo změny v podmínkách výroby a že odpovídají normovému času nebo normovým nákladům na fysickou jednotku výkonu v určitých standardních podmínkách, za předpokladu použití závazných technologických postupů a norem platných v základním období.

Z těchto důvodů je zřejmé, že ve své přímé formě mají povahu ideálních plánovacích cen, diferencovaných podle konkrétní skladby produkce a konkrétních podmínek výroby, jejichž úroveň odpovídá úrovni hospodaření v základním období za předpokladu dodržování veškeré technologické kázně.

Pokud by se zavedla alespoň u nejzávažnějších výkonů metoda vyjadřování produkce v standardních měrných jednotkách, založených na normové pracnosti nebo směrných nákladech výroby, mohli bychom absolutních hodnot standardních měrných jednotek jednotlivých výkonů použít jako jejich plánovacích cen. Dospěli bychom tak k spolehlivějšímu ukazateli hrubého objemu výkonů — takovému ukazateli hrubého objemu výkonů, který s ohledem na metodickou stavbu standardních měrných jednotek by mohl být porovnáván s celkovou spotřebou práce nebo nákladů.

Tohoto faktu bychom proto mohli využít alespoň k orientačnímu souhrnnému sledování vývoje produktivity práce a vlastních nákladů výroby na úrovni lesních závodů i na úrovni vyšší, jakož i k jiným podnikovým potřebám — např. k zavedení účinnější kontroly čerpání mzdových fondů nebo k zavedení rozpočtového ukazatele nákladů.

## Souhrn

Základním předpokladem uskutečnění kontroly vlastních nákladů výroby je možnost sledovat jejich úroveň a vývoj. V lesním hospodářství však nejsou ukazatele úrovně a vývoje vlastních nákladů výroby za dosavadní metodiky evidence dosti spolehlivé a informativní.

Na této překážce troskotá nejenom běžná kontrola hospodaření výrobních jednotek, ale i další vývoj plánování, evidence a rozboru nákladů. Zajistit spolehlivé ukazatele úrovně a vývoje vlastních nákladů výroby je tedy pro zlepšení ekonomického řízení lesního hospodářství otázkou základního významu.

Hlavními příčinami, které v lesním hospodářství znesnadňují spolehlivé posouzení úrovně a vývoje vlastních nákladů výroby jsou nesourodé výkony a různorodé výrobní podmínky.

V důsledku toho, že se v rámci jednotlivých výkonů eviduje obvykle více různých operací nebo dokonce celé výrobní úseky s různorodou produkcí, závisí úroveň nákladů většiny výkonů nejen na dosažené úrovni hospodaření, ale i na zastoupení jednotlivých společně evidovaných operací nebo na skladbě produkce výrobního úseku.

Kromě toho však působí na úroveň nákladů mnoha výkonů i přirozené výrobní podmínky. Působí na úroveň nákladů jednak nepřímo — tím, že ovlivňují volbu výrobního postupu, jednak přímo — tím, že podmiňují jeho vlastní pracnost a nákladovost.

Vnitřní skladba výkonů ani podmínky v nichž výroba probíhá se v účetní evidenci nesledují, takže se tyto faktory skrytě promítají do nákladů výroby. Přitom se různí

závod od závodu a v rámci jednotlivých závodů se mění z období na období. V důsledku toho nejsou v lesním hospodářství ukazatele úrovně nákladů dostatečně srovnatelné.

Jaké jsou cesty k odstranění této překážky kontroly a rozborů vlastních nákladů výroby v lesním hospodářství?

Z praktických důvodů nelze rozčlenit v lesním hospodářství evidenci výroby tak podrobně, aby se uvedené příčiny nesrovnatelnosti ukazatelů úrovně nákladů eliminovaly prostým tříděním. V provozních měřítkách nelze při kontrole nákladů počítat ani s dodatečným vyšetřováním vnitřní skladby výkonů a přirozených podmínek, v kterých se výroba uskutečnila.

Za těchto předpokladů zbývá jediná možnost: změnit metodu měření objemu produkce a najít takové měrné jednotky objemu výkonů, které by jako kulkulační jednice zajistily plnou srovnatelnost ukazatelů úrovně nákladů.

Této podmínce vyhovují pouze smluvené měrné jednotky, standardní co do nákladů. Metodické principy konstrukce takových jednotek se řeší ve všeobecné části této práce.

Principy, na kterých jsou založeny nákladově standardní měrné jednotky objemu výkonů jsou v podstatě tyto:

1. objem výkonu se vyjadřuje v smluvených jednotkách, jejichž základem je určitý zvolený fysický objem daného výkonu v určitých zvolených standardních podmínkách nebo fysická jednotka určité zvolené standardní složky produkce.

2. objem výkonu se převadí do stejnojmenného srovnatelného vyjádření, jako by se byl celý výkon uskutečnil v standardních podmínkách nebo jako by celá produkce, spadající do výkonu, byla stejnorodá a standardní.

3. Přepočet objemu výkonu do standardního vyjádření je založen na relacích mezi normativními náklady (event. normativní spotřebou živé práce) na fysickou jednotku výkonu v jednotlivých typech výrobních podmínek nebo na relacích mezi normativními náklady na fysickou jednotku jednotlivých složek produkce a náklady na fysickou jednotku standardního výkonu nebo standardní složky produkce.

Stupeň obtížnosti výroby, podmíněný konkrétními podmínkami výroby nebo konkrétní skladnou produkce se na podkladě těchto relací promítá do ukazatele objemu výroby, v němž se projeví — i při jinak stejném fysickém rozsahu výroby — úměrně větším nebo menším množstvím standardních jednotek než by odpovídalo standardním podmínkám výroby nebo standardní skladbě produkce.

4. Relace pro přepočet objemu výkonu do nákladově standardního vyjádření vycházejí z prověřených technologických postupů a prověřených norem, platných v základním období a z předpokladu určité standardní techniky, za kterou se volí ta, která je v základním období v daném výkonu nejrozšířenější.

Problematika základní podnikové kontroly nákladů výroby a způsob využití navrhované metody jsou pak demonstrovány v speciální části práce na dvou typických výkonech, na výkonu výroby sazenic a na výkonu přibližování.

Na těchto příkladech lze ukázat, že navrhovaná metoda měření objemu výkonů v standardních jednotkách skutečně umožňuje překlenout problém různorodé produkce i problém zkreslujícího vlivu výrobních podmínek a získat ukazatel objemu výkonů v srovnatelném vyjádření a schopný porovnání s výrobní spotřebou.

Tím je dána možnost spolehlivě sledovat úroveň a vývoj nákladů jednotlivých výkonů nebo v jejich rámci sledovat produktivitu práce, porovnávat náklady výroby mezi různými organisačními jednotkami, provést kalkulaci nákladů na jednotlivé složky různorodé produkce, porovnat náklady výkonu při použití různé techniky, sledovat úroveň nákladů pomocných provozů na jednotku jejich užitečného výkonu atd.

Po aplikaci metody měření objemu výroby pomocí nákladově standardních měrných jednotek na nejzávažnější výkony bylo by možné zavést i souborné orientační ukazatele vývoje vlastních nákladů výroby nebo produktivity práce a zlepšit kontrolu čerpání mzdových fondů.

Lze proto očekávat, že zejména po propracování spolehlivých podkladů k měrným jednotkám by našla metoda nákladově standardních jednotek značného praktického uplatnění v ekonomickém řízení lesního hospodářství.

# К проблематике основного контроля себестоимости продукции лесного хозяйства

Основным предположением осуществления контроля себестоимости продукции является возможность исследовать ее уровень и динамику. При сегодняшней методике учета в лесном хозяйстве показатели уровня и динамики себестоимости недостаточно верные и информирующие.

На этом препятствии кончается с неудачей не только текущий контроль хозяйственной деятельности лесных заводов, но и дальнейшее развитие планирования, учёта и анализа расходов. Поэтому основным вопросом для улучшения экономического управления лесным хозяйством является обеспечение верных показателей себестоимости продукции.

Главными причинами, которые в лесном хозяйстве затрудняют верную оценку уровня и динамики себестоимости производства, являются неоднородные виды планируемых мероприятий (работ) и разнородные производственные условия. Вследствие того, что в рамке отдельных видов работ учитывается обыкновенно большое количество разных операций или даже целые производственные участки с разнообразной продукцией, уровень расходов большинства отдельных мероприятий (работ) зависит не только от достигнутого уровня хозяйства, но также от состава отдельных совокупно учитываемых операций или от состава продукции производственного участка.

Но кроме того действуют на уровень расходов многих видов работ тоже естественные условия производства. Во первых они действуют на уровень расходов посредственно тем, что имеют влияние на выбор технологического процесса, далее тем, что обусловливают его собственную трудоемкость и емкость в затратах.

В бухгальтерском учёте не учитываются ни внутренний состав отдельных видов работ ни условия, в которых происходит производство, так что эти факторы скрыто переносятся в расходы производства, при чем они отличаются между собой по заводам и в рамках отдельных заводов вышеуказанные факторы меняются даже в течении времени. Вследствие этого в лесном хозяйстве показатели уровня расходов несопоставимые.

Какие пути ведут к устранению этих препятствий контроля и анализа себестоимости продукции?

По практическим причинам нельзя в лесном хозяйстве учёт производства разделить так детально, чтобы этим приведенные причины несопоставительности показателей уровня расходов устранились путем обыкновенной разборки. В производственных масштабах при контроле расходов нельзя учитывать ни с добавочным исследованием внутреннего состава планируемых видов работ и естественных условий, в которых осуществилось производство.

При этих предположениях остается только единственная возможность: изменить метод измерения объема продукции и найти такие единицы измерения объема работ, которые бы в качестве калькуляционных единиц обеспечили полную сравнительность показателей уровня расходов.

Этому условию отвечают только условные единицы измерения, которые по расходам являются стандартными. Методические принципы составления таких единиц решаются в общей части данной работы.

Принципы, на которых основаны единицы измерения, стандартные по расходам, следующие:

1. объем продукции (работ) выражается в условных единицах, основанием которых является отдельный избранный физический объем данной планируемой работы в определенных избранных стандартных условиях или же физическая единица определенной избранной стандартной части продукции.

2. Объем работ (видов лесохозяйственных мероприятий) переводится в одинаковое сравнительное выражение, как будто бы целая работа осуществовалась в стандартных условиях или как будто бы целая продукция, принадлежащая к этому виду мероприятий, была однородная и стандартная.

3. Перечисление объема работ в стандартное выражение основано на отношениях между нормативными расходами (или же нормативными расходами живого труда) физической единицы мероприятия (работ) в отдельных типах производств. условий — или же на отношениях между нормативными расходами на физическую единицу отдельных частей продукции и между нормативными расходами на физическую одиницу стандартной работы — или же стандартной части продукции.

Ступень затруднения производства, обусловленная конкретными условиями производства или же конкретным составом продукции, на основании этих отношений отражается в показателе объема продукции (работ), в котором появится, даже и при одинаковых физических размерах работ, сравнительно большим или меньшим количеством стандартных единиц чем количество, которое отвечало бы стандартным условиям производства или стандартному составу продукции.

4. Взаимоотношения для перечисления объема работ в стандартное выражение получаются из проверенных технологических процессов и проверенных норм, действующих в основной период, далее из предположения определенной стандартной техники, при чем избирается обыкновенно техника, которая в основной период в данной работе является самой распространенной.

Проблематику основного заводского контроля себестоимости продукции и способ использования предлагаемого метода содержит в себе отдельная часть работы и то в примере двух типических видов лесохозяйственных мероприятий, а именно на производстве посадочного материала и на трелевке древесины.

Эти приведенные примеры показывают, что предлагаемый метод измерения объема лесохозяйственных работ в стандартных единицах действительно позволяет решать проблему разнородной продукции и проблему извращающего влияния производственных условий и получить показатели объема продукции (лесохозяйственных работ) в форме сравнительного выражения, способного для сравнения с расходами производства.

Таким образом дана возможность верно исследовать уровень и динамику расходов отдельных мероприятий или же в их рамке следовать производительность труда, сравнивать производственные расходы в разных организационных единицах, сделать калкуляцию расходов на отдельные части разнородной продукции, сравнивать между собой расходы работ при использовании разной техники, исследовать уровень расходов вспомогательных производств на единицу их полезной работы и т. п.

После применения метода измерения объема производства с помощью единиц измерения со стандартными расходами для самых важных видов работ можно бы ввести тоже синтетические показатели динамики себестоимости продукции или производительности труда и улучшить контроль расходования фондом зарплат.

Поэтому можно ожидать, что этот метод единиц стандартных по расходам после разработки их верных основ особенно можно будет успешно применять в экономическом управлении лесным хозяйством.

## Beitrag zur Problematik der Grundkontrolle von Selbstkosten der Produktion in der Forstwirtschaft

Die Hauptvoraussetzung für die Verwirklichung der Selbstkostenkontrolle bildet die Möglichkeit ihre Ebene und Entwicklung zu verfolgen. In der Forstwirtschaft sind jedoch die Kennziffern des Niveaus und der Entwicklung von Produktionsselbstkosten beim jetzigen Stand der Rechnungsführungsmethodik nicht genügend verlässlich und informativ.

Auf diesem Hindernis scheitert nicht nur die laufende Wirtschaftskontrolle der Produktionseinheiten, sondern auch die weitere Entwicklung der Kostenplanung, -erfassung und -analyse. Verlässliche Kennziffern des Niveaus und der Entwicklung der Produktionsselbstkosten festzustellen ist daher für die Vervollkommung der Wirtschaftsleitung in der Forstwirtschaft eine Frage von grundlegender Bedeutung.

Als Hauptgründe, die in der Forstwirtschaft eine verlässliche Beurteilung der Kostenentwicklung erschweren, sind die heterogenen Planpositionen Leistungsarten und verschiedenartigen Produktionsbedingungen zu betrachten.

Da man im Rahmen der einzelnen Planpositionen gewöhnlich mehrere verschiedene Operationen oder sogar ganze Produktionsabschnitte mit verschiedenartiger Produktion evidiert, hängt das Kostenniveau bei den meisten Positionen nicht nur von der erreichten Wirtschaftsebene, sondern auch von der Vertretung der einzelnen gemeinsam evidierten Operationen oder von der Zusammensetzung der Produktion in betreffendem Produktionsabschnitt ab.

Ausserdem wirken jedoch die natürlichen Produktionsbedingungen auf das Kostenniveau vieler Positionen ein. Diese Einwirkung ist teils mittelbar, indem sie die Wahl der Produktionsvorgänge beeinflussen, teils unmittelbar, indem sie das einige Arbeitsvolumen und den Kostenpunkt derselben bedingen.

Weder die innere Zusammensetzung der Planpositionen noch diejenige der Bedingungen, unter denen die Produktion stattfindet, werden in der Rechnungsführung nicht evidiert, sodass sie in den Produktionskosten unsichtbar enthalten sind. Dabei sind sie in jedem Betrieb verschiedene und ändern sich auch im Rahmen der einzelnen Betriebe von Saison zu Saison. Infolgedessen lassen sich die Kennziffern des Kostenniveaus in der Forstwirtschaft nicht ausreichend vergleichen.

Welche Wege sollen nun eingeschlagen werden, um dieses Hindernis für die Kontrolle und Analyse der Selbstkosten in der Forstwirtschaft aus dem Wege zu räumen?

Aus praktischen Gründen kann man die Produktionsevidenz in der Forstwirtschaft nicht derart eingehend zergliedern, dass dadurch die erwähnten Gründe für die Unvergleichbarkeit der Kennziffern des Kostenniveaus durch einfache Auseinanderhaltung eliminiert werden. Im Betriebsmasstab kann man bei der Kostenkontrolle nicht einmal mit einer ausreichenden Untersuchung der inneren Zusammensetzung der Planpositionen und der natürlichen Bedingungen, unter welchen die Produktion stattgefunden hat, rechnen.

Unter diesen Voraussetzungen bleibt nur eine Möglichkeit übrig: Die Methode der Produktionsumfangsmessung zu ändern und solche Masseinheiten für den Umfang der Planpositionen zu finden, die als Kalkulationseinheiten die volle Vergleichbarkeit der Kennziffern des Kostenniveaus gewährleisten würden.

Dieser Bedingung entsprechen nur konventionelle Einheiten, die hinsichtlich der Kosten standardisiert sind. Die methodischen Prizipien für die Konstruktion solcher Einheiten werden im allgemeinen Teil der vorliegenden Arbeit behandelt.

Die Prinzipien, auf welchen die kostenmässig standardisierten Masseinheiten des Umfangs der Planpositionen beruhen, sind im wesentlichen die folgenden:

1. Der Umfang der Planposition wird in Konventionaleinheiten ausgedrückt, deren Grundlage ein bestimmter gewählter physischer Umfang der gegebenen Planposition unter bestimmten gewählten Standardbedingungen oder eine physische Einheit eines bestimmten gewählten Standardbestandteils der Produktion bilden.

2. Der Umfang der Planposition wird in einen gleichnamigen vergleichbaren Ausdruck umgerechnet, als ob die ganze Position (Leistungsart) unter den Standardbedingungen stattgefunden hätte, oder als ob die ganze unter diese Position fallende Produktion gleichartrig und standardgemäss gewesen wäre.

3. Die Umrechnung des Umfangs der Position in den Standardausdruck beruht auf Relation zwischen den Normativkosten (evt. zwischen dem Normaticcerbrauch an lebendiger Arbeit) je physische Einheit der Planposition bei den einzelnen Typen der Produktionsbedingungen oder auf Relationen zwischen den Normativkosten je physische Einheit der einzelnen Produktionsteile und den Aufwendungen je physische Einheit der Standardleistung oder des standardmässigen Produktionsbestandteils.

Der durch konkrete Produktionsbedingungen oder durch eine konkrete Zusammenfassung der Produktion bedingte Schwierigkeitsgrad der Erzeugung spiegelt sich in der Kennziffer des Produktionsumfangs wieder, indem er bei sonst gleichem physischen Produktionsumfang sich durch eine proportionell grössere oder kleinere Zahl von Standardeinheiten bemerkbar macht, als es den Standardbedingungen der Produktion oder der Standardzusammensetzung derselben entsprechen würde.

4. Die Relationen für die Umrechnung des Produktionsumfangs in den kostenmässig standardisierten Ausdruck gehen von kontrollierten technologischen Vorgängen und überprüften Normen, die in der zugrundegenommenen Zeitspanne gültig waren, sowie von der Voraussetzung einer bestimmten Standdardtechnik aus. Als solche Technik wird diejenige gewählt, die in der zugrundegenommenen Zeitspanne für die gegebene Planposition am meisten verbreitet war.

Die Problematik der grundlegenden Betriebskontrolle von Selbstkosten der Produktion und die Art und Weise, wie die vorgeschlagene Methode auszunutzen wäre, werden dann im speziellen Teil der Arbeit auf zwei typischen Leistungsarten nähmlich auf der Kampbewirtschaftung und auf der Bringung demonstriert.

Auf diesen Beispielen kann man zeigen, dass die vorgeschlagene Methode der Messung des Produktionsumfangs in Standardeinheiten es tatsächlich zulässt, das Problem der ungleichartigen Produktion und auch das Problem des bildverzerrenden Einflusses von Produktionsbedingungen zu überbrücken und eine vergleichbar ausgedrückte und zum Vergleich mit dem Produktionsverbrauch geeignete Kennziffer des Produktionsumfangs zu gewinnen.

Daraus ergibt sich die Möglichkeit, das Niveau und die Entwicklung der Kosten einzelner Leistungsarten oder in ihren Rahmen die Arbeitsproduktivität zu verfolgen,

die Produktionsselbstkosten der einzelnen Organisationseinheiten untereinander zu vergleichen, die Kosten auf die einzelnen Bestandteile der verschiedenartigen Produktion umzurechnen, einen Kostenvergleich bei Leistungsarten, die mit verschiedenen Techniken ausgeführt wurden, vorzunehmen, die Kostenhöhe der Hilfsabteilungen je Einheit ihrer nützlichen Leistung zu verfolgen u. s. w.

Nach der Anwendung der Produktionsumfangsmessung anhand der kostenmässig standardisierten Masseinheiten laut dieser Methode auf die wichtigsten Positionen dürfte es möglich sein, auch Gesamtkennziffern für die Entwicklung der Produktionsselbstkosten oder der Arbeitsproduktivität einzuführen und die Kontrolle der Lohnfondsschöpfung zu verbessern.

Man kann daher erwarten, dass vor allem nach der Ausarbeitung verlässlicher Unterlagen für die Masseinheiten die Methode der kostenmässig standardisierten Einheiten eine breite praktische Anwendung in der Wirtschaftsleitung der Forstwirtschaft finden dürfte.

## LITERATURA


*Hromada E.:* Ekonomika lesných škôlok; disertace. Zvolen, 1956.

*Jeuthe H.:* Einführung in das betriebliche Rechnungswesen der staatlichen Forstwirtschaft, I—II. Hauptteil. Berlin 1956, 150 str.

*Kantor J.:* Můžeme nadále plánovat sběr semen podle produkčních jednotek? Les, 1951/18.

*Mervart J.:* Příspěvek k metodice evidence lesní výroby se zřetelem k základní kontrole a rozboru jejích vlastních nákladů; disertace, Praha, 1957.

*Novotný V.:* Ekonomika práce v lesních školkách. Lesnická práce, 1954/8.

*Schulz K.:* Der Kostennachweis im Rahmen der forstlichen Erfolgsrechnung. Archiv f. Forstw., 1956/11—12.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 16

*Dr. Josef Nožička*

# Z HISTORIE KRKONOŠSKÝCH LESŮ NA JILEMNICKU

[902]

1959

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A MYSLIVOSTI
ZBRASLAV - STRNADY

Nejstarší zprávy o lesích na Jilemnicku poskytuje nám zápis o komisionelní hraniční pochůzce z r. 1595, podle něhož začínala oblast kleče u Prostředního hřebene a přes Hraniční louku, Jinonoš, Sněžné jámy pokračovala až k pramenu Mumlavy.[1])

Když se r. 1637 stal majitelem jilemnického panství Jan Vilém Harant z Polžic a Bezdružic, skýtaly jeho rozsáhlé lesy jen nepatrný výnos. Podle účtu z r. 1651 z celkového příjmu panství v částce 4860 zl. připadalo na tržbu za dřevo 78 zl. 34 kr., kdežto příjmy pivovaru činily 2284 zl. R. 1653 byl pro panství Horní Branná pořízen český urbář,[2]) podle něhož u dvora Javorku bylo 9 léčí pěkných vyrostlých lesů. V lesích kolem Jizerky, Benecka, Žalého rostlo stavební dříví, u Hertvíkovic byly mladé lesy, v mrklovském hájemství a na Žalém rostly smrky, jedle a lesy bílé, ale pod Křižlicemi byly 3 léče lesů černých. Zadní horské lesy v Krkonoších odhaloval urbář z r. 1653 na tři míle. Zřejmě špatný odbyt dřeva na Jilemnicku byl podnětem k tomu, že J. Preislerovi bylo r. 1654 povoleno vybudovat sklárnu ve Vítkovicích.

V této době došlo ke hraničním sporům mezi panstvím Hor. Brannou a Chojníkem (Kynastem) ve Slezsku o Sedmidolí, na které si činil nárok hrabě Schaffgotsch. Jeho lidé bránili tam hornobrannským lesníkům ve výkonu myslivosti a před r. 1661 zničili tokaniště tetřevů. O dřevinách jilemnických lesů kolem Kruhu, Kundratic, Mříčné, Víchové nás zpravuje dílčí cedule z r. 1664 (DZV 73 A 1), podle níž v lese Popluží u Víchové rostlo „smrčí a jedloví“ a v Zeleném háji nad Mříčnou vedle smrku a jedle též dub. Kromě těchto a dalších lesů u Kundratic, Kruhu a lesa Kozince, v němž byly „toliko porostliny“, patřilo k jilemnickému panství „veliký množství lesův hlavních na horách až k hranicům a pomezím slezským... v kterýchžto lesích bylo dříví k stavení i jiným potřebám javorového, bukového, jedlového a smrkového veliká hojnost...“. Ještě víc pěkných lesů patřilo tomuto panství okolo Rokytnice n. J., Jablonce n. J. a Jestřabí.

Z další historie jilemnických lesů je nutno se zmínit, že při svěcení labského pramene 19. září 1684 bylo nutno k jeho zpřístupnění vysekat v okolí kleč („das unnutze Knieholz abgeschlagen worden um Platz zu schaffen“).[3])

R. 1710 došlo mezi jilemnickým, vrchlabským i chojnickým panstvím k dohodě o sporné hranice, které tu byly znovu vytyčeny. Podle smlouvy z r. 1710 odstoupil hr. Morzin Čertovu louku hr. Schaffgotschovi, jenž ji opět směnil s hr. Harrachem za postoupené mu území u Nového Světa, které nyní tu tvoří ostrý záhyb do Čech.

Podle tehdejšího hraničního popisu můžeme alespoň zhruba sledovat zalesnění hřebenů západních Krkonoš. Od Malého Šišáku se prostírala oblast kleče 300 kroků směrem k Dívčím kamenům, v jejichž okolí byly zase jako hraniční stromy smrky. Od Velkého Špičáku směrem k Hraniční louce se vyskytovala kleč[4]) kolem Jínonoše. Odtud směrem ke Kočičím kamenům byly opět smrky, kdežto kolem České stezky opět kleč.

Na poč. 18. století dal Alois Harrach v letech 1707/8 stavět v Krkonoších boudy a stáje pro letní pastvu dobytka. V této souvislosti bylo tehdy právě vyklučeno dosti zakrslých smrků a kleče pro získání pastvin, zejména na

mísečských stráních a na části Lysé hory. Za další povšechnou zprávu o stavu zalesnění krkonošských hřebenů vděčíme dominikální fassi přiznávací z r. 1713,[5]) podle které se za nejvyššími krkonošskými vrcholy směrem k pramenům Labe prostíralo na nich 40 léčí lesů, v nichž rostly nízké smrky, jedle a kleč.

I na mapě lesů jilemnického a hornobrannského panství, kterou r. 1743 nakreslil geometr Jan Jos. Mann, jsou rovněž v oblasti Labské louky vyznačeny klečové porosty, ale místy pomrzlé a uschlé.[6])

V nové panské fassi z r. 1756 bylo u Horní Branné 540 strychů smíšených, 91 strych měkkých lesů a 1865 strychů porostlin, kdežto na panství jilemnickém 180 strychů smíšených, 3535 strychů měkkých [se sklárnou[7])] a 4673 strychů porostlin.

Je nutno litovat, že nemáme k disposici Naučení o lesnictví a myslivosti z r. 1710, které je uloženo v harrachovském archivu v Rakousku, neboť bychom se z něho dověděli o tehdejším stupni lesnických vědomostí, zvláště když ustanovení o lesích v instrukci pro Jilemnici a Hor. Brannou z r. 1725 jsou velmi stručná a nařizují pouze co nejpečlivější ochranu lesů a jejich šetření před nadměrnými těžbami. Mladý porost se měl 5 let chránit před sekáním trávy a pastvou dobytka. Zvláště pronikavý obrat v lesním hospodářství nastal na Jilemnicku, když po r. 1746 hr. Harrach zde začal zavádět reformní zásady Šporkovy, uplatňované předtím jen na jeho panstvích Lysá n. L., Konojedy, Nový Berštejn, Kardašova Řečice a Lnáře.

Tak bylo r. 1747 rozhodnuto využít horských luk k pastvě dobytka, pro který Špork navrhoval vystavět tu 10 bud, v nichž mělo být chováno 1000 krav. R. 1748 byla na místě dřívější Kotelní boudy vystavěna Bedřichova bouda. Téhož roku bylo nařízeno lesníkům na Jilemnicku sbírat borové a smrkové semeno, jež se mělo na podzim s žaludy, objednanými z Vlkavy, vysít na vhodných místech.[8]) Zákaz pastvy v lesích prospíval pak přirozenému zmlazení buku. Do jaké míry byly tyto příkazy splněny, však nelze pro nedostatek pramenů zjistit.

Po vydání lesního řádu pro Čechy r. 1754, majícího přispět též k záchraně a zvelebení lesů na panstvích Horní Branná — Jilemnice, které po smrti Bedřicha Harracha r. 1749 dostal jeho syn Arnošt, byly pro uplatňování pokrokovějších zásad v lesním hospodářství zásluhou Šporkovou připraveny příznivější podmínky. Zvláště okolnost, že se r. 1750 inspektorem tehdejších harrachovských panství stal odchovanec Šporkův, František Kocián, jenž byl za svého školení v Lysé n. L. dobře zasvěcen do tamějšího reformního systému hospodářského, podstatně přispěla k uskutečnění dalších zvelebovacích akcí na Jilemnicku. R. 1752 byla vydána lesní a myslivecká instrukce, zavádějící pasečné hospodářství a zakazující pustošení lesů, vysekávání kleče na horách a pastvu koz i podstatně omezující pasení dobytka v lesích. Že lesnictví na Jilemnicku bylo již pokročilé, vyplývá i ze zprávy pražského gubernia, které r. 1756 jmenovalo jilemnického dvorského myslivce Karla Noska zkušebním komisařem pro ty, kdož chtěli podle instrukce z r. 1756 osvědčit vědomosti, potřebné k přijetí do lesní služby.

Snaha po zvýšení výnosu panství lepším zpeněžením dříví byla podnětem k založení rozsáhlých železáren, jež byly nákladem 70.000 zl. postaveny r. 1754 v Arnoštově údolí u Horní Sytové, a r. 1763 i k převzetí novosvětské sklárny do vlastní režie. Tyto podniky ovšem vykazovaly velmi značnou spotřebu dříví, jehož plavba byla

dokonalena postavením dřevěných jezů na Milnici, Jizerce[9]) i Jizeře. Na Arnoštův příkaz byla r. 1750 postavena v Sedmidolí tzv. Dvorská bouda. Když pak r. 1765 Jan Ant. Graupar kreslil přehlednou mapu jilemnického panství, zakreslil na ní jilemnické lesy a v parergách zobrazil arnoštovské železárny i novosvětské sklárny.[10]) Lze jen litovat, že prameny k historii hornobrannských a jilemnických lesů ze starší doby jsou nyní nepřístupné (v Rakousku). Proto nelze toto zajímavé údobí počátků pokrokovějšího lesního hospodářství v Krkonoších důkladněji vylíčit, neboť prameny domácí (zprávy lesního úřadu), začínají teprve od sedmdesátých let 18. století.[11])

Z nich se dovídáme o velké vichřici, jež řádila v Krkonoších r. 1773. Toho roku bylo oznámeno Slezanům, že si mohou koupit ze Sedmidolí a Hraniční louky ("Kranichwiese") dříví s podmínkou, že při zakládání pasek zaplatí polovinu kupní ceny a zbytek při odvozu dříví. Ačkoli se strany slezských kupců bylo poukazováno na značné výrobní i dopravní náklady, a žádáno, aby celou kupní cenu bylo povoleno platit až při odvozu, přece jen správa jilemnického panství trvala na těchto podmínkách, neboť předpokládala, že brzké vykácení vrchlabských lesů, které bylo očekáváno do dvou let, bude příznivě působit na odbyt dříví do Slezska. Leč zamýšlený prodej dříví do Slezska se v zimě 1773 uskutečnil jen částečně[12]) a tak Harrach na jaře toho roku rozhodl polomy v Sedmidolí dát spálit na popel, kdežto zdravé stromy tam šetřit pro doby, kdy Slezané budou donuceni kupovat dříví za vyšší ceny. Kromě toho měl být za výhodných podmínek nabídnut prodej dříví vrchlabskému panství, které je odtud mohlo plavit po Labi do Vrchlabí[13]) i dále. V zimě 1773 bylo v Sedmidolí a na Čertově louce do Slezska prodáno 55 kop klád a 944 sáhy polenového dříví, ale jen část z toho byla r. 1774 odvezena. Za to činil Harrach lesníkům výtky, že se opožděným odvozem dříví zdržuje obnova porostů. K ochraně lesů již předtím 30. června 1773 Harrach znovu nařizoval svému lesmistru, aby na obou panstvích byla zakázána pastva koz a pastva dobytka připuštěna jen tam, kde nemohla škodit lesům. Aby se zabránilo dalšímu vyklučování lesů, nařídil Harrach r. 1773 sestavit nový urbář se soupisem, ukazujícím, kolik vyklučených panských lesů proměnili poddaní na pole, louky a pastviny. Dále zakazoval pálit popel[14]) tam, kde se dříví mohlo výhodněji zpeněžit a zužitkovat, ale také nařídil při čištění pasek odstraňovat všechny stromy.

Také r. 1774 chtěli Slezané koupit další dřevo na Čertově louce i v ostatních pomezních lesích hornobrannských a jilemnických. Zatím co Harrach souhlasil s prodejem dříví na Čertově louce,[15]) kde podle lesmistrova odhadu z r. 1771 bylo za 600 zl. přestárlého dřeva (z něho mezitím bylo již za 120 zl. prodáno do Slezska), před konečným rozhodnutím o prodeji dříví kolem Kočičí skály,[16]) v Lubochu na Hraniční louce[17]) a v Sedmidolí však nařizoval, aby správce novosvětských skláren i panští lesníci nejprve prozkoumali, zda by bylo možno nějak toto dřevo dopravit do skláren. S hlediska dopravního bylo však jedině z Lubochu možno dodat polomové dřevo do Nového Světa.

Uvedené zde zprávy o prodeji dříví nám podávají velmi cenné svědectví o tom, že značná část Čertovy louky, Lubochu i okolí Kočičí skály byly ještě v polovici 18. století pokryty normálním hospodářským lesem, z něhož byly tehdy do Slezska prodávány i klády na pilu. Že se tu půdní poměry následkem prudkých lijáků i při rychlém tání rychle horšily a že na těchto pasekách vystavených slunečnímu žáru i pozdním mrazům[18]) přirozená obnova porostů byla zvláště při holosečích velmi ztížena a namnoze se bez lidské pomoci vůbec nezdařila, netřeba zvláště zdůrazňovat. K tomu ještě přistupovaly prudké vichřice, z nichž zvláště velká řádila 4. prosince 1779 a způsobila v horských lesích mnoho škod. A tak mýtných porostů zvláště v horských lesích stále ubývalo a následkem nedostatečné péče o jejich obnovu přibývalo tam holin. Tato okolnost pochopitelně nutila Harracha, aby vydával nařízení o všemožném šetření zdravých stromů,[19]) neboť si byl vědom, že jeho průmyslové podniky (sklárna i železárny) k svému provozu dříví nezbytně potřebují. Protože část jilemnických i hornobrannských lesů ležela v oblasti důležité pro obranu státu, bylo od r. 1781 vojenskými úřady zakázáno v nich kácet bez zvláštního povolení.[20]) Aby se docílilo vý-

hodnějšího zpeněžení polomového dříví ze Sedmidolí,[21]) odkud jeho doprava byla zvláště obtížná,[22]) bylo ještě za života Arnošta Harracha rozhodnuto vybudovat v Bedřichově železný hamr,[23]) který však byl postaven teprve za jeho nástupce Jana Harracha (1756—1838).[24])

Za něho byly na obou panstvích od jilemnického písaře Löwa zmapovány lesy, jejichž výměra se na této mapě udává na 16 292 strychy. Když se r. 1786 pořizoval josefský katastr, bylo shledáno při revisi na obou panstvích 15 769 $^3/_4$ jitra lesů, dávajících ročně 792 sáhy tvrdého a 9116 sáhů měkkého dřeva. Zatím co se na Jilemnicku smíšené porosty (dřeviny měkké s tvrdými) vyskytovaly kolem Horní Dušnice, Františkova údolí, Rokytna, Horní Rokytnice, Hranic, Rýžoviště a Nového Světa, na hornobrannském panství byly jen u Kundratic, Zákoutí, Křižlic, Herlíkovic a Vítkovic.[25]) Ve dnech 5.—6. listopadu 1786 však postihl celou krkonošskou oblast i okolních Jizerských a Orlických hor veliký orkán, který jen v harrachovských lesích způsobil na 100.000 sáhů polomů a vývratů.[26])

Nejvíce řádil na Čertově pláni mezi Rokytnicí a Nový Světem, kde porazil i stromy 60 loket dlouhé, jež dávaly 8—10 sáhů paliva.[27]) Tato lesní trať byla šetřena jako komora, ale Harrach z této katastrofy dovozoval, že se nemá les nechat příliš přestárnout.[28]) K rychlému zpracování a zužitkování těchto polomů a vývratů bylo nařízeno vytvořit značné zásoby dříví i šindele v panských skladech, ve sklárnách i železárnách rozšířit provoz a podle možností i prodat co nejvíce dříví.[29]) Leč přes všechna tato opatření zbývalo v listopadu 1791 zpracovat ještě na 14 000 sáhů polomů a vývratů.

Proto Harrach, jenž se obával, že nezpracované a z poloviny již hnijící polomy představují daleko větší množství,[30]) dal r. 1791 příkaz, aby všechno dříví, které nelze výhodněji a rychle prodat a zpracovat, bylo spáleno na popel, a tak se předešlo ztrátám na přírůstu potlačeného mlází i dalšího rozšíření kůrovce, který od počátku devadesátých let silně napadl lesy na Jilemnicku.

Aby lesní hospodářství bylo možno uvést do řádného stavu, Harrach již r. 1792 oběma svým nadlesním na obou panstvích uložil za pomoci veškerého lesního personálu odhadnout lesy i jejich skutečné zásoby a podle toho zjistit jejich výnos a stanovit přiměřené roční těžby.[31]) Kdyby podle výsledků odhadu nebylo možno udržet dosavadní těžby, žádal, aby mu byly předloženy návrhy na snížení roční spotřeby dřeva v železárnách, sklárnách, bělidlech, vápenkách, cihelně i v pivovarech. Dalších úspor se mělo dosáhnout omezením dřevěných staveb a dobýváním pařezů. Na tyto odhady čekal Harrach dosti netrpělivě a již v únoru 1793 urgoval jejich předložení s pravdivou připomínkou, že jest již svrchovaný čas zavést v jeho lesích lepší hospodářství („es wirklich an der Zeit ist mit den Waldungen eine bessere Wirtschaft einzuführen"). První elaborát předložil 7. prosince 1793 rokytnický nadlesní pro lesy jilemnické.[32]) Podle něho z celkové výměry 7821 jiter připadalo na mýtné porosty 3832$^1/_2$ jitra, na mladé 2158$^7/_6$ jitra a na paseky 1830$^{15}/_{16}$ jitra.

Nejvíce zašetřených dřevních zásob bylo v revíru jeruzalemském (v okolí Rezku), nejvíce pasek měly revíry Nový Svět a Rýžoviště.[33]) V rýžovišťském revíru bylo v lese zv. „Kranischlag" u Hraniční louky 150 jiter mýtných porostů, 174$^3/_4$ jitra mlazin a 110 jiter vykáceno, kdežto v Lubochu 264 jitra mýtných, 201 jitro mladých a 231 jitro pasek. Zvlášť velké paseky byly na Čertově i Mrtvém vrchu a na Jakšíně. Spotřeba dřeva toho roku

činila 20 216 sáhů, z čehož připadalo 6333 sáhy pro arnoštovské železárny, 520 sáhů pro novosvětskou sklárnu,[34]) 9658 sáhů na prodej pro poddané na panství a zbytek pro ostatní panské potřeby.

Protože rokytnický nadlesní[35]) podle stavu zjištěných zásob (880.502 sáhy) odhadoval roční těžbu na 12.129$^3/_4$ sáhu, ke krytí spotřeby 20.216 sáhů se ročně ještě nedostávalo 8086$^1/_4$ sáhu. I když podle výměry mýtných porostů (3832 jiter) a při průměrném odhadu jejich hmoty (po 100 sázích na jitro) bylo možno při takto zjištěném stavu zásob rozdělených na 25 let zvýšit těžbu na 15.238 sáhů, přece jen se stále nedostávalo ještě téměř 5000 sáhů, které ve svém elaborátu[36]) rokytnický nadlesní doporučoval koupit ze sousedních panství a vlastní lesy šetřit, až bude opět na Jilemnicku uvedeno do rovnováhy lesní hospodářství, v němž vichřice způsobily tak rozsáhlé škody a tolik neočekávaných zásahů na místech, kde by se jinak při normálním postupu těžby nekácelo. Kupní cena měla být výhodnější než těžba a doprava dříví z odlehlých míst ve vlastních lesích.

Když Harrach dostal odhad jilemnických lesů, vůbec nevzal v úvahu nadlesním předložený alternativní návrh na zvýšení těžby a rozhodl, že se v jilemnických lesích nesmí porazit ani o poleno více nad 12 000 sáhů. Spotřeba dříví, přesahující 20 000 sáhů zdála se mu příliš vysoká a proto si vyžádal návrhy na její pronikavé snížení.

Pro Horní Brannou sestavil odhad nadlesní Jan Nosek až 30. března 1794.[37]) Nosek ve svém elaborátu uvedl pouze výměru jednotlivých lesů, odhad zásob i přírůstu a výpočet roční těžby. Podle něho měřily hornobrannské lesy 7948$^3/_4$ jitra, v nichž bylo 17 612 sáhů tvrdého a 402 043 měkkého dřeva. Přírůst odhadoval na 505 184 sáhy, takže se mělo ročně na 87$^1/_2$ jitru těžit 10 354$^1/_2$ sáhu dříví. Upozorňoval také, jak následkem vichřice bylo nutno vykácet velké plochy. Tím zejména v revírech Benecko, Labská a Kotel vznikly veliké holiny, jejichž zalesnění si vyžádá 20—50 let. Protože se v horách zřídka kdy urodí semeno, jehož náletem docílené zmlazení porostů bylo by velmi zdlouhavé a málo úspěšné, radil přikročit k síji, pro kterou bylo podle jeho návrhu třeba obstarat ročně 128$^1/_2$ strychu semen. Tento značný náklad na kultury však hájil jako velmi užitečnou investici, neboť podle jeho odhadu uměle zalesněné plochy dají v 80 letech 15 000 sáhů hmoty, kdežto přirozeně obnovené by poskytly pouze 7000 sáhů.

Zatím si Harrach pozval na Jilemnicko Štěpána Jahnla, svého úředníka z moravských Janovic (u Rýmařova), který ještě v létě 1794 vykonal revisi odhadu obou nadlesních a s hlediska věkové skladby porostů je zpřesnil v tom směru, že rozdělil porosty všech lesů na obou pastvích do čtyř věkových tříd (1—20, 21—40, 41—60 a nad 60 let).

Podle Jahnlova revisního nálezu, předloženého 26. července 1794 v hornobrannských lesích, jež měřily celkem 7948$^3/_4$ jitra, připadlo na porosty starší než 60 let 1457 jiter, na 41—60leté 1055 jiter, na 21—40leté 3029 jiter a na mlaziny do 20 let 3029 jiter. Z tohoto Jahnlem sestaveného přehledu věkových tříd poznáváme, jak byly značně vykáceny mýtné porosty v revírech Labská a Benecko, kde na zbylé připadalo sotva $^1/_5$ celkové výměry, kdežto nejmladší porosty do 20 let na celém panství zabíraly 3029 jiter. U jilemnických lesů byl tento vzájemný poměr věkových tříd příznivější a z celkové výměry 7821 jiter přes 60 let dosáhlo 2309 jiter, 41—60 let 1504 jitra, 21—40 let 2058 jiter a na 1950 jitrech byly mlaziny. Zásoby hornobrannských lesů odhadl Jahnel na 27 361 sáh tvrdého a 390 681 sáh měkkého dříví. Připočetl-li k němu předpokládaný přírůst, zjistil, že je možno těžit ročně na ploše 83$^7/_8$ jitra 543$^3/_4$ sáhu tvrdého a 10 506$^3/_4$ sáhu

měkkého dřeva. V lesích jilemnických při odhadovaných zásobách s přírůstem (100 625 sáhů tvrdého a 1 008 618 sáhů měkkého dřeva) vypočetl Jahnel roční těžbu na 1083½ sáhu tvrdého a 10 820 sáhů měkkého dřeva. Obmýtní dobu stanovil Jahnel pro palivo na 80 let u dolních a na 100 let u horských lesů, kdežto v nejvyšších polohách vzhledem ke špatnému růstu na 120 let. Ve svém elaborátu pamatoval Jahnel i na potřebu zalesnění rozsáhlých holin, které na Jilemnicku měřily jen 248, ale na Hornobrannsku 615¼ jitra. K jejich osetí měly být opatřeny 482 měřice lesních semen. Na Žalém radil pěstovat břízu, jež zároveň s olší měla být pěstována i v revírech Kruh a Horní Branná, aby tak rychle vyrostlo palivové dříví. K ochraně mladých kultur měla být v jejich okolí zakázána pastva. I když Jahnel uváděl jako příčinu neblahého stavu zvláště hornobrannských lesí zhoubnou vichřici z r. 1786 a po ní následující kalamitu kůrovcovou, přece jen nelze zamlčet, že i sklárny a železárny na jejich zkáze měly svůj nemalý podíl.

I když neradostná Jahnlova zpráva, jak se zdá, Harracha příliš nepřekvapila, přece jen jej přiměla k pozoruhodnému a rychlému rozhodnutí. Ještě r. 1794 nařídil sběr lesních semen a z Janovicka objednal semeno modřínové. Následujícího roku pak bylo na Jilemnicku započato s umělou obnovou porostů. Hornobrannský lesní personál r. 1795 dostal 50 zl. remunerace[38]) za úspěšné zalesňování, kdežto rokytnický lesní výtky za to, že propásl minulý rok úrodný na semena. Ještě v r. 1795 byl povolán do Jilemnice Štěpán Jahnel, aby vypracoval návrh na celkové zlepšení hospodářství. Brzy poté byl Jahnel od 1. listopadu 1795 jmenován polesným,[39]) jemuž byli podřízeni nadlesní v Rokytnici (Hübel) a v Horní Branné (Nosek) i lesní v Labské, Benecku, Rýžovišti, Jerusalemě (Rezku), Novém Světě, Kruhu a Žďáru. Ustanovení Jahnla vedoucím lesním úředníkem pro obě panství znamenalo sjednocení i významé osamostatnění lesní správy a dalo též možnost šíření lesnického pokroku i do krkonošských končin.

Z této doby se nám zachovaly též zprávy o Labské louce. Když si totiž r. 1794 krajský úřad z Jilemnice vyžádal pro topografii Čech popis panství, uvedli v něm, že kolem Labského pramene je rovina porostlá klečí a travou („die gantze Ebene mit Knieholz und Graserei bewachsen ist, worunter jedoch verschiedene Brunne kleinen Teicheln gleich zu finden"). Také když si předtím r. 1790 Václav Kraus podal žádost o povolení k stavbě letní boudy mezi pramenem Labe a slezskou hranicí, bylo mu vyhověno s odůvodněním, že se v těch místech tržilo za trávu ročně jen 2—3 zl., neboť tam žádný les nebyl, nýbrž jen kleč a špatná pastvina („In dieser Gegend kein Wald jemahlen, sondern nur blosses Knieholtz und etwas schlechte Weide sich befindet.") K úspoře vlastních lesů bylo kupováno dříví ze sousedních lesů.[40])

Jahnel již při revisi prvních odhadů jilemnických a hornobrannských lesů r. 1794 upozorňoval, že uváděné výměry těchto lesů ani odhady hmoty nejsou vždy přesné. Protože chtěl lesní hospodářství vybudovat na solidních základech, snažil se, aby hospodářská úprava lesů vycházela z jejich přesně zjištěného stavu. Díky tomuto Jahnlovu záměru byly v letech 1803 až 1820 zhotoveny pro obě panství nové lesní mapy a hospodářské plány,[41]) které byly zpracovány stejným způsobem jako pro lesy na panství Janovice u Rýmařova. Ze zachovaného u nás elaborátu pro revír hrabačovský poznáváme, že v tamějších porostech převládal smrk a jen na stráních

povodí Jizerky rostly jedlo-bukové lesy. Jinak se tam vyskytovaly též javor, olše, bříza, osika, jasan, lípa, dub a modřín, který v Modřínovém lese u Žlábku dosahoval stáří 20—35 let, kdežto v ostatních tratích (v Novoveském lese, Popluží u Víchové, v Hrádku u Štěpanic, v Březině a Zákoutí) byly modříny 12—25leté. Z toho lze soudit, že se modřín na Jilemnicku začal pěstovat ještě před příchodem Jahnlovým, a to patrně v rámci guberniálních akcí, propagujících od sedmdesátých let jeho pěstování v Čechách. Ačkoli nám pro další revíry tyto zařizovací elaboráty chybějí, přece jen se mi tuto mezeru podařilo částečně vyplnit nálezem *fideikomisních odhadů jilemnických i hornobrannských lesů z r. 1829.*[42]) Z nich vyplývá, že ve starších lesích doleních revírů (Žďár, Horní Branná a Hrabačov) převládaly jedle, smrk, borovice, kdežto v mladých porostech byly tam zastoupeny i modřín, bříza (jako ochranná dřevina), olše a na Hrabačovsku též buk. Horské lesy v revírech Rokytnice, Rýžoviště a Kotel měly jako hlavní dřeviny smrk smíšený s jedlí, bukem a modřínem (v kotelském byly kromě toho zastoupeny ještě javor, jilm, olše a jasan), v revíru beneckém a rezeckém smrk smíšený s borovicí, modřínem a břízou (v revíru Rezek byla též olše) a v revíru Labská smrk, modřín a javor.

Na podkladě taxačních elaborátů zpracovaných podle Burgsdorfovy a Hartigovy metody pro jednotlivé revíry, sestavil Jahnel r. 1820 celkový plán lesního hospodaření, a to pro první třicetiletou periodu, tj. pro léta 1821—1850.[43]) Jahnlovi podle systemisačních výpočtů vycházela roční těžba na 25 604 sáhy, ale mělo se kácet jen 20 851 sáhů, aby se touto úsporou 142 612 sáhů hmoty dosáhlo co nejdříve přiměřeného vyrovnání ve vzájemném, až příliš křiklavém nepoměru věkových tříd (holiny 805 jiter, porosty 1—30 leté 7079 jiter, 30—60leté 5113$^1/_2$ jitra, 60—90leté 2878$^1/_4$ jitra a od 90 do 120 let jen 1805 jiter). Obmýtní dobu stanovil u doleních lesů na 90 i 100 a v horských polohách na 120 let.

K ušetření lesů mělo se používat též větví, vrchů, pařezů a kořenů jako paliva a podle možnosti i nakupovat dřevo ze sousedních panství (z Frýdlantska[44]) i ze slezského Chojníku). Když Harrach v březnu 1821 schvaloval Jahnlův plán lesního hospodaření pro první periodu, byl uklidněn, že nebude nutno zastavit pro nedostatek dřeva[45]) provoz v některém z průmyslových závodů.

Díky Jahnlově publicistické činnosti se nám zachovaly zajímavé zprávy o krkonošských lesích i o jeho pokusnictví na Jilemnicku. Tak v letech 1826/7 v II. a III. díle Liebichova časopisu „Der aufmerksame Forstmann" vyšlo obsáhlé pojednání o lesnické statistice Krkonoš *„Die forstliche Statistik des Riesengebirges"*, v němž Jahnel s polesným Čapkem uveřejňuje soupis krkonošské flory a líčí stav tamějších lesů i lesního hospodářství. Zde Jahnel upozorňuje, kterak nadměrné těžby pro sklárny, železárny, bělidla byly příčinou přílišného proředění krkonošských lesů, v nichž pak vichřice, kůrovec, pastva dobytka i zanedbávání kultur dovršily jejich devastaci. Tím se stalo, že se v tomto lesnatém pohoří porosty starší nad 90 let staly vzácností.

Jahnel dále vykládá, kterak v horách vymizel javor, který vykáceli popeláři, a jak smrk ve vysokých horských polohách usychá od vrchu, kdežto kleč tam roste velmi bujně. Od svého nástupu začal pěstovat v nižších polohách modřín i borovici a v letech 1819—20 pozoroval v Horní Branné přírůst u 10letých modřínů, smrků a borovic.[46]) Ve svém pojednání o Krko-

noších zaznamenává Jahnel pozoruhodné údaje o 185letém smrku na břehu Bílého Labe, který měl pařezový průměr 103 cm a jiný v sousedství 260letý s průměrem 95 cm a výškou 34,14 m. U Jizerky stála 280letá jedle vysoká 30,36 m o pařezovém průměru 95 cm. Mezi Kočičími kameny a Jínonošem zastihl Jahnel smrk vysoký 15,17 m s pařezovým průměrem 63,21 cm.

Jahnel, jenž tolik úsilí věnoval velmi obtížnému úkolu obnovy krkonošských lesů, snažil se plně využít úrody lesních semen v letech 1806, 1811, 1818 a 1824, staral se o vyčištění pasek a jejich osetí zároveň s ovsem.[47]) Kromě plnosíje domácích i z Vrchlabska koupených semen se k obnově porostů používalo též sazenic. Od konce 18. století zkoušel Jahnel na Jilemnicku pěstovat cizokrajné dřeviny (dub, javor, jasan, akát a vejmutovku)[48]) a od r. 1827 též černou borovici. Podporoval i přirozené zmlazení jedle a buku, avšak malé semenáčky v horách velmi trpěly pozdními jarními i letními mrazy.[49]) Ani na řádné provádění probírek Jahnel nezapomínal, a r. 1830 vydal k tomu návod, podle něhož v ředinách, ochranných lesích a stanovištích pro zvěř se měly dělat probírky ve 25—30, ve 40, 50, 60—70 a 70—80 letech odstraněním potlačovaných stromů tak, aby při tom nevznikly nežádoucí velké mezery. Zdar tohoto zvelebovacího úsilí Jahnlova však ohrožovaly různé živelní katastrofy, z nichž zvláště nutno uvést vichřice z 21. a 30. listopadu 1821, 11.—12. února 1824, dále ledové námrazy a jinovatky v lednu 1807 a 1820, a konečně též letní mrazy 23.—24. června 1819, 24. června a 15. srpna 1821 a 17. července 1822, které zároveň se sněhem pokrývajcíím o Božím Těle r. 1817, ve dnech 16.—26. června 1821, 3. srpna 1822 a 14. června 1829 celé Krkonoše, velmi uškodily mladým i starým kulturám, podobně jako sucho a velká horka, trvající od 8. května do 24. června 1822. Po r. 1800 jilemnické lesy ani kůrovec (i když se začal ukazovat v letech 1812 a 1826), ani jiný hmyzí škůdce významněji nepostihl. Zato na jaře 1819 zničily v Labském dole tři laviny 10 jiter 15—20letého porostu.[50]) V říjnu 1821 upozorňoval Jahnel na úplné usýchání mladých modřínových stromů, které působily veverky, ohlodávající kůru mladých modřínů. Proto byly veverky v okolí mladých modřínových porostů hubeny (r. 1831 jich bylo postříleno 1693).

Ještě za života Jahnlova, který zemřel ve stáří 70 let dne 31. května 1833,[51]) byl pro fideikomisí účely pořízen r. 1829 zmíněný již popis a odhad jilemnicko-hornobrannských lesů, jehož autor nadlesní J. Conrat v úvodu připomněl, že hospodářský les sahá v západních Krkonoších do nadmořské výšky 1340 m, nad níž rostly pouze kleč[52]) a jeřáb. Kromě vichřice a kůrovce velmi škodily krkonošským lesům, jež při dřívější toulavé seči byly značně proředěny, též tlak sněhových spoust a velké ledovkové i jinovatkové námrazy. Těmito živelními kalamitami způsobené holiny i vykácené paseky se zalesňovaly s ohledem na kvalitu půdy. V horách, kde přírůstové poměry byly nejhorší, byly porosty rozděleny do 6 věkových tříd (po 20 letech). Roční těžba byla tu stanovena pro lesy obou panství na 747 sáhů tvrdého a 13 233 sáhy měkkého dříví. Užitkové dříví se zpracovávalo buď na prkna nebo na ostatní druhy řeziva na pilách v Bedřichově, Štěpanicích a Harrachově. Zatím co od r. 1826 na bedřichovské pile používali dačickým lesmistrem Hlavou vynalezený stroj na výrobu 3loketního šindele,[53]) v Harrachově na zvláštním stroji vyráběli bukové louče. Spotřeba dříví na obou panstvích, která měla 61 obcí s 39.380 obyvateli,

4885 domů, 12 kostelů a 29 škol, byla odhadnuta na 16 000 sáhů. Lesy na celém panství měřily 20 082½ jitra (17 190½ jitra panské, 2725 poddanské a 166 jiter zádušní.)[54])

Kromě toho bylo v odhadu z r. 1829 uvedeno 1953¾ jitra horských luk i pastvin,[55]) a to mimo Čertovu louku, jež tu je uvedena jako pastvina, o výměře 754 jiter. Na Čertově louce ovšem také rostla kleč, které na 110 sáhů r. 1814 prodalo panství majitelům okolních letních bud.[56]) Z další kleče, a to na samých hranicích („an der äussersten Gränze ganz isoliert von den übrigen Waldungen") se měla zkusit výroba dřevěného uhlí a tak ušetřit polenové dříví.

Díky Fritschovu průvodci po Krkonoších můžeme k r. 1816 sledovat stav zalesnění nejvyšších hřebenů v Krkonoších,[57]) kde Velký Šišák byl zdola porostlý zakrslými smrky, nad nimiž rostla kleč, ale na vrcholku bylo již jen kamení. Malý Šišák byl na vrchu holý, ale na svahu jej zarůstala kleč. Pod Šišákem se prostírající Divčí louka byla zatravnělá s rašeliništi, ale tu i tam se na ní vyskytovala kleč. U labského pramene se rozkládající tzv. navorská louka byla porostlá vysokou travou a někde i klečí, jež rostla i na vrcholu Jínonoše, který byl dole porostlý jedlí a smrkem. Mezi Jínonošem a Navorskou loukou se prostírající Hraniční louka byla obklopena hustou a vysokou klečí, kdežto Krkonoš byl holý téměř bez kleče, která se zde vyskytovala jen tu a tam.

Po Jahnlovi byl 1. října 1833 jmenován lesmistrem šluknovský polesný Ambrož Früh, který byl rovněž dopisujícím členem vlastenecko-hospodářské společnosti a při správě jilemnicko-hornobrannských lesů navázal na Jahnlovo úsilí. Leč záhy po jeho nástupu postihly krkonošské lesy 18. prosince 1833 a v lednu 1834 velké vichřice, jejichž následkem bylo nutno zvýšit těžby. R. 1838 pak zachvátil město Jilemnici velký požár, při němž kromě 52 domů vyhořel též zámek, pivovar, dvůr a kostel. To rovněž znamenalo velkou spotřebu stavebního dříví. A tak když po 10 letech r. 1839 lesmistři Karel Guha a Ferdinand Hübner znovu pro fideikomisní účely odhadovali jilemnické lesy,[58]) byli nuceni konstatovat, že následkem zmíněných vichřic v uplynulém desítiletí bylo proti plánu více vykáceno 7484¾ sáhu tvrdého a 20.756½ sáhu měkkého dřeva. Proto bylo nutno na dalších 60 let snížit roční těžby u tvrdého dřeva ze 747 na 512½ sáhu a u měkkého z 13.233 na 11.454 sáhy.

Prohlédneme-li popis porostů z r. 1839, poznáváme, jak se pronikavě rozšířilo zastoupení smrku a ubylo jedle. Také se začala zvětšovat výměra modřínových a borových porostů. Velmi se zhoršil poměr věkových tříd (I — 3158, II — 4143, III — 4226, IV — 2910, V — 737 a VI — 996 jiter). A tak odhadci zastali již jen zbytky starších lesů, a to v revíru Kruh u Liščích děr a v Zeleném háji porosty smrko-jedlové, v revírech Horní Branná a Hrabačov smrko-jedlo-bukové, v revíru Labská na Malém Krkonoši a na Dívčím hřebenu porosty smrko-bukové, v beneckém revíru na Žalém, v Bartově rokli, v Lupenci a na Krkonoši, dále v revíru Rýžoviště na Čertově pláni a Zeleném kameni, v rezeckém revíru na Dlouhém vrchu, v Zabitém, Hořením kopci i v Koních a konečně v revíru novosvětském na Jakšíně, Hraniční louce a u Kočičí skály vesměs smrkové porosty. Les na Čertově louce[59]) měřil tehdy 179 jiter (z toho připadalo na staré paseky, na nichž bylo něco smrkového náletu 105¾ jitra, na 60—80leté 42 jitra,

na 40—50leté 22 jiter a na 1—20leté 9 jiter). Na Hraniční louce bylo tehdy 118 jiter 100—110letého smrkového lesa. V pěstebním směru zavedl Früh r. 1836 podzimní síji, jež se v horách osvědčila lépe než jarní, neboť semeno mělo jarní vláhu a delší vegetační dobu.[60])

I v r. 1839 se ve dnech 29.—30. října dostavila velká vichřice a r. 1843 dokonce tři (10. dubna, 26. července a 8.—9. prosince). A tak mimořádné těžby nutily k dalším úsporám dřeva, což přimělo Harracha k pronájmu železných hamrů arnoštovských, jež ale r. 1850 vyhořely. V letech 1846—8 došlo k okulární revisi zařízení jilemnických lesů (tzv. *„Recherchirung“*), ale bez nového zaměření lesních ploch a bez důkladnějšího odhadu zásob. Při této revisi nadlesní Ludvík Jahnel stanovil normální těžbu při 90 a 120letém obmýtí na 9341 sáh dřeva a 4404 sáhy pařezů, kdežto výnos probírek na 3093 sáhy, takže celkem činila 16.838 sáhů.

Lesní hospodářství na Jilemnicku[61]) se začalo znovu významněji rozvíjet teprve od polovice šedesátých let minulého století, když bylo r. 1865 přikročeno k vypracování důkladného hospodářského plánu pro jilemnicko-hornobrannské lesy, a to podle saské metody. Zvláště když pak r. 1868 nastoupil v Horní Branné Ludvík Schmid a věnoval se hospodářské úpravě tamějších lesů, zahájeno bylo na Jilemnicku nové významné období, charakterisované úsilím o uplatňování lesnického pokroku. Tehdy ponejprv od časů Jahnlových došlo na Jilemnicku k důkladnému zmapování lesů a jejich rozdělení na mýtosvazy o 2—4 odděleních. Obsáhlé toto dílo bylo ukončeno teprve r. 1878. Pro každý revír byla pořízena mapa hospodářská i porostní a pro celý velkostatek pak přehledná mapa.

Všechny lesy o celkové rozloze 12.439 ha (z toho 272 ha půdy nelesní a 1390 ha pastvin a klečových porostů) byly rozděleny do čtyř těžebních tříd, z nichž první s 80letým obmýtím zahrnovala podhorské lesní trati, náležející k revíru Horní Branná, Kruh a Žďár o celkové výměře 851 ha. Druhá třída zabírala 8209 ha smrkových porostů ve všech revírech až na Kruh a Žďár a měla stoleté obmýtí. Do třetí třídy byly pojaty smíšené revíry smrkové, jedlové a bukové v revírech Bedřichov, Vítkovice, Rezek a Harrachov (celkem 414 ha). Pro tuto třídu, stejně jako pro čtvrtou s horskými porosty, těsně sousedícími s horní hranicí lesa, bylo stanoveno 120leté obmýtí. Klečové porosty, v nichž se mohlo volně hospodařit, zůstaly mimo hospodářský plán. Rozdělení lesů na mýtosvazy umožnilo vytvořit skupiny porostů, podle jejichž stavu byla pak stanovena těžba. Nejprve se vykácely hlavní a vedlejší průseky, přestárlé lesy a z mladších porostů jen ty, kde bylo třeba docílit zlepšení mýtného pořadí, odstranit přílišné řediny nebo špatně rostoucí dřeviny. Při zakládání náseků bylo pamatováno na ponechání ochranných pásů, jež měly usnadnit obnovu lesa nebo chránit některé porosty proti větrům. Ačkoli v I. i II. těžební třídě setrval Schmid při holosečích, přece jen i tam šetřil zdravý podrost jedlový a bukový. V řídkých porostech dal podsazovat nebo podsít pod staršími stromy jedli, buk i smrk, jež měly vytvořit ochranný podrost k udržení lesní půdy na stráních. Za týmž účelem podporoval Schmid též přirozené zmlazení lesů zvláště v letech s bohatou úrodou lesních semen. Jahnlem započaté pěstování borovice v podhorských revírech Horní Branná a Kruh považoval za nesprávné a značně je omezoval.

Svým úsilím o zavádění smíšených porostů zahájil Schmid snahy o ozdravění jilemnických lesů, v nichž kromě buku, jedle, jasanu, jeřábu a javoru

byl pěstován i nadále modřín. Pěstování listnáčů v lesích bylo nemalou měrou usnadněno omezením lesní pastvy.[62])

Podle Schmidova elaborátu, z něhož podstatný výtah byl r. 1879 publikován u příležitosti *exkurse České lesnické jednoty do jilemnických lesů*,[63]) probíhala horní hranice normálního stromového vzrůstu smrku ve výši 1100—1300 metrů, u jedle ve výšce 800—1100, u buku v 780—1140 m, u modřínu v 720—1110 metrech n. m., kdežto kleč měla nejnižší výskyt v 1000 metrech v Labském dole i na Kotli a zasahovala až do výše 1500 m n. m. Podle Schmidova elaborátu,[64]) který byl vždy po desíti letech revidován, se na Jilemnicku průměrně těžilo ročně 2716 m³ tvrdého a 30.527 m³ měkkého dřeva. Probírky vydaly 237 m³ tvrdého a 4657 m³ měkkého dřeva, pařezy 6646 m³, takže celková těžba činila 44.783 m³.

Důkladnější provádění probírek znemožnily Schmidovi velké kalamitní těžby, způsobené vichřicemi 7. prosince 1868 a ve dnech 26.—27. listopadu 1870, jež měly nejen za následek 140.000 sáhů polomů, nýbrž i značné rozšíření kůrovce v letech 1870—1875.[65]) Rozsáhlé plochy sazenicových kultur po kalamitních těžbách vytvořily příhodné podmínky pro rozšíření klikoroha.

K zalesňování rozsáhlých holin bylo používáno jak síje, tak i přeškolkovaných 2—4letých sazenic.[66]) V každém revíru byla tehdy založena stálá školka, jejichž celková výměra na Jilemnicku činila 7,38 ha. Kromě smrku se v nich pěstovaly modřín, jedle, borovice, kleč, buk, jasan, javor, jilm, olše a kaštan. Zatím co se na místech vlhkých používalo sadby kopečkové, na místech sušších se uplatnila sadba jamková. Za Schmida bylo zvláště v horských revírech prováděno odvodňování mokrých i bažinatých lesních tratí.[67]) Již tehdy bylo přikročeno též k melioraci lesních půd, zvláště tam, kde zalesnění bylo sice obtížné, ale nutné. V doleních revírech se připravovala půda pro kultury polařením.

Velké kalamitní těžby v letech 1868 a 1870 daly podnět k rozšíření štěpanické pily, zařízené nově též Gangloffovým strojem na výrobu šindele, a hoblovačkou. Na rokytnické pile byly kromě řeziva vyráběny též bedny. R. 1872 byla pak vybudována další pila v Bedřichově. Také dopravní poměry se za Schmida zlepšily. I když se ještě tehdy plavilo dřevo po Jizerce, přece jen postavením nových silnic a lesních cest, bylo umožněno zvýšit produkci užitkového dříví, zvláště když se po r. 1874 následkem konkurence minerálního uhlí dostavila v obchodu s palivovým dřívím značná stagnace, způsobená též ochabnutím celkového hospodářského ruchu po známém krachu v r. 1873.

V této situaci železniční spojení na Bydžovsko, Liberecko i Jičínsko velmi jilemnickému velkostatku pomohlo zpeněžit přebytky dřeva z jeho lesů. Úspěšné výsledky Schmidova úsilí o zvelebení jilemnicko-hornobrannských lesů ve dnech 4.—5. srpna 1879 přišla shlédnout zmíněná již exkurse České lesnické jednoty,[68]) která navštívila revíry Hrabačov, Rezek, Studenov, Harrachov, Nový Svět, Vítkovice, Bedřichov, Janov i Benecko a prohlédla si v nich revírní školky i pozoruhodné ukázky zalesňování a pěstění lesů v horských oblastech. Za Schmida byla vysazována na hřebenech kleč a r. 1880 bylo započato i s pěstováním limby,[69]) jež se později rozšířila i na Vrchlabsko a Maršovsko.

Schmid hospodařil v jilemnických lesích až do předčasné smrti v roce 1895.[70]) I když některé jeho zásahy nepřinesly trvalý prospěch krkonoš-

ským lesům, přece jen celkové jeho dílo nutno hodnotit jako projev vzácného prozumění pro pokrokové lesní hospodaření. Zvláště jeho průkopnické úsilí o zavedení smíšených porostů i do oblastí, které byly považovány za výhradní areál smrku, zaslouží plného uznání.

R. 1896 bylo na Jilemnicku navrhováno zalesnění holin na krkonošských hřebenech a stráních, a to na ploše 1508 ha. Nový jilemnický lesmistr Trdlica v srpnu 1902 obšírně zdůvodnil význam zalesnění těchto ploch pro zlepšení klimatického i vodního režimu v oblasti Labe a Jizery a celkový náklad na tuto akci odhadl na 579.072 K (384 K na 1 ha). Protože se podle jeho návrhu mělo ročně zalesnit 26 ha nákladem 10.000 K, znamenalo to, že by provedení celého plánu trvalo 58 let. Leč zemská komise r. 1903 schválila na Jilemnicku pouze 250 ha ke státem subvencované zalesňovací akci, jejíž uskutečňování však přerušila první světová válka.

V letech 1906/7 bylo pro jilemnické lesy, které předtím v letech 1902/3 byly napadeny částečně mniškou a 31. prosince 1904 postiženy velkou vichřicí, vypracovány nové hospodářské plány, které v zájmu přirozené ochrany proti živelním škodám zdůrazňovaly potřebu usilovně pokračovat v rozšiřování smíšených porostů, v nichž se hojnější měrou uplatnily listnáče (buk, javor, jasan, jilm, olše, bříza, dub).

V těchto plánech byly zhodnoceny dosavadní zkušenosti s pěstováním jednotlivých dřevin, z nichž zklamala borovice, jež trpěla značně sněhovými polomy a dávala v revírech Hrabačov, Kruh i Janova Hora špatné dřevo. Také modřín po rychlém počátečním růstu ve 30 letech začal na Jilemnicku hynout a ve směsi podléhal smrku. Podle těchto hospodářských plánů se hospodařilo v jilemnicko-hornobrannských lesích až do r. 1918.

## POZNÁMKY

[1]) Píše o tom Nentwig (1905).

[2]) Z tohoto českého urbáře měl jsem k disposici pouze výpis přeložený r. 1661 do němčiny a uloženy v ZLA Chlumec n. Cidl., archiv Jilemnice.

[3]) Když pak o dvě léta později měla být r. 1686 uspořádána u labského pramene vzpomínková slavnost, byla podle hlášení Schaffgotschova písaře Seitze z Chojniku 17. září 1686 značná část kleče kolem pramene vykácena, aby se tak uvolnilo pro účastníky místo („ein gut Teil Knieholz um Platz zu machen abgehauen worden").

[4]) Toto hraniční popsání najdeme v jilemnickém archivu, uloženém v Chlumci n. Cidl.

[5]) Je uložena v SÚA, ve spisech katastru tereziánského.

[6]) Tato mapa je uložena v okresním archivu v Jilemnici.

[7]) R. 1714 byla zřízena sklárna v Novém Světě a r. 1746 v Bedřichově, aby se zužitkovalo velké množství polomového dříví ze Sedmidolí.

[8]) Píše o tom Ferd. Menčík (1899).

[9]) R. 1774 bylo po Jizerce připlaveno 3817 sáhů se ztrátou $418^1/_2$ sáhu.

[10]) Mapa tato je uložena v okresním archivu jilemnickém.

[11]) Zprávy ty jsou uloženy z let 1773—1800 v okresním archivu jilemnickém a z první polovice 19. století v jilemnickém archivu v Chlumci n. Cidl.

[12]) Do léta 1773 bylo celkem na obou panstvích prodáno dříví za 2305 zl., ale do Slezska jen 500 zl.

[13]) Vrchlabské panství však následkem špatného hospodaření tehdejšího svého majitele bylo ve velmi svízelné finanční situaci a proto se záměr ten nezdařil.

[14]) Kromě roští a vrchů, z nichž měli dřevaři povoleno pálit a sami si prodávat do Slezska popel, používali k tomu nejlepšího bukového a jedlového dřeva, které získali tím, že pro panskou potřebu dělali kratší polena. I to bylo r. 1773 zakázáno.

[15]) Ze zprávy jilemnického vrchního Erbena odeslané Harrachovi 23. června 1774, se o prodeji dřeva z Čertovy louky, kde Slezané do konce července 1774 nakáceli 5½ kop klád a 600 sáhů polenového dřeva, dovídáme: „Nachdem ferner Herr Inspector erlaubet hat, den überstandenen Wald auf der Teufelswiesen an die Schlesier zu verkaufen, so haben sich verschiedene derselben hierinnen angemeldet und dafür überhaupt und höchstens 250 Fl. zu geben erkläret. Weilen aber dieser Wald nach Aussage des Forstmeisters 1771 auf 600 Fl. abgeschätzet und seit dieser Zeit davon nicht mehr dann ungefähr umb 120 Fl. Holtz verkauft worden, so konnte man diesfalls keinen Contract eingehen, wohl aber ist denen Schlesiern erlaubet worden, das Geholtze nach denen Klafftern daselbst zu schlagen, und wenn es übernohmen sein würde, eben also zu bezahlen, jedoch dergestalten: dass da sie sonsten eine jede Klafter samt dem Stammgeld à 12 kr. zu bezahlen schuldig sein sollen, welches sie dann auch eingegangen und wie der Forstmeister der Meinung ist; so dörfte aus diesem Wald gleichwohl über die 400 Fl. gelöset werden". Cena (12 kr. za sáh) se však zdála Harrachovi poměrně nízkou.

[16]) Kolem Kočičí skály však byl mladý les v nejlepším růstu („an dem Katzenstein seie der Wald jung und in dem besten Wachsthumm") a jen něco polomů (asi na 40 sáhů), které mohly být na saních dopraveny v zimě až do novosvětských skláren.

[17]) Na Hraniční louce v Lubochu ležely již tři léta nezpracované polomy (asi 12 kop klád na řezivo a 400 sáhů paliva), které však nemohly být dopraveny do Nového Světa a proto Erben doporučoval je prodat do Slezska. Hraniční louka 27. června 1776 byla postižena velikou průtrží mračen, při které byl lubošský potok zatarasen napadenými do něho podemletými stromy. Rozvodněná Mumlava měla tehdy v Harrachově tři koryta.

[18]) Zvláště velký mráz se dostavil v Krkonoších 4. července 1780 a zničil mnoho mladých porostů.

[19]) R. 1779 bylo na Žalém povoleno kácet jen vadné a mechem porostlé stromy, u kterých se nedal předpokládat již další přírůst („dem schon gar nicht kein Zuwachs zu hoffen ist").

[20]) Tak tomu bylo i na hřebenu od Studeného vrchu k Rýžovišti, kde byly tehdy mladé bukové lesy.

[21]) V Sedmidolí bylo r. 1782 na 2000—3500 sáhů polomů a suchých stromů. Část polomového dřeva spotřebovala bedřichovská sklárna, která však r. 1787 byla zrušena.

[22]) Harrach se r. 1782 pokusil o plavbu dřeva po Labi, jež tvořilo hranici mezi oběma panstvími, ale vrchlabské panství proti tomu protestovalo. Když krajský úřad v Jičíně 8. září 1788 prohlásil, že o sporu má rozhodnout soud, Jilemničtí od dalšího jeho projednávání upustili. Spisy o tom jsou v jilemnickém archivu v Chlumci n. Cidl., ve fasc. 1082.

[23]) Tyto železárny však neměly dlouhého trvání a r. 1798 zanikly.

[24]) Ten byl významným státníkem rakouským, proslul jako horlivý sběratel a přítel umění i přírody.

[25]) Odhady lesů obou panství pro účely josefského katastru sestavili nadlesní Jan Bösser se správcem J. Ant. Grauparem.

[26]) O rozsahu této katastrofy se dovídáme ze zprávy datované 14. listopadu 1786.

[27]) Ve zmíněné zprávě se řádění vichřice na Čertově pláni líčí takto: „Am allermeisten hat dieses Element in denen Thälern und auf den Teufelsplan zwischen Rochlitz und Neuwald gewütet, allwo Stämme von 60 Ellen lang und wovon einer 8—10 Klafter Scheiter geben kann, gäntzlich darnieder geworfen worden und welche Gegend seit langen Jahren als eine Kammer betrachtet und geschonet worden".

[28]) Harrach tu doznává: „...beweiset mir aufs neue, dass es eine üble Wirtschaft sei, das Holz gar zu lang stehen zu lassen und das darin, wie in allen Sachen des Mittel das beste wäre."

[29]) R. 1786 mělo být prodáno do Slezska z Čertovy louky, kde Fr. Fuss (1783) zastihl větší smrky, z nich 1 byl 258letý, 320 kmenů odhadnutých celkem na 935 sáhů

i 1822 sáhy polenového dřeva a ze Sedmidolí 5280 klád. Vývoz kmenoviny však nebyl povolen a tak bylo dovoleno toho roku vyvézt do Slezska jen 3000 sáhů polenového dříví.

[30]) Podle jeho obav mohly tyto polomy vydat 30.000 i více sáhů. — Viz zprávu z 28. listopadu 1791, uloženou v okresním archivu jilemnickém.

[31]) Harrachovo nařízení z 1. srpna 1792 zní: „Da mir nichts so sehr am Herzen liegt als eine gute Holzwirtschaft, die bisher wegen den vielen Windbrüchen nicht so, wie es gewünschen hätte, beobachtet werden könnte, so habe ich den 2 Oberjägern aufgetragen mit Zuziehung der sämtlichen Jägerparthei und Zuhilfenehmung der bei der Gelegenheit der Steuerregulierung gemachten Fassionen von sämtlichen Waldungen den Ertrag abzuschätzen und darnoch ohne Rücksicht auf dasjenige Quantum, was bishero jährlich geschlagen worden, fürs künftige zu bestimmen, was jährlich ohne den Waldungen weh zu thun geschlagen werden könne".

[32]) Je uložen v jilemnickém archivu v Chlumci n. C.

[33]) Jeruzalemský revír při své celkové výměře 566 jiter měl jen $31^{3}/_{8}$ jitra pasek a 415 jiter mýtných porostů (zbytek mladé). V revíru jabloneckém ($336^{3}/_{8}$ jitra) mýtné porosty měřily $191^{1}/_{3}$ jitra) a paseky 32 jitra. V rokytnickém revíru (1936 $^{1}/_{2}$ jitra) připadalo na mýtné lesy 1011 a na paseky 397 jiter, kdežto v rýžovišťském (2003 jitra), 782 jitra na mýtné lesy a 576 na paseky, v novosvětském pak ($2979^{7}/_{16}$ jitra) 1431 jitro na mýtné porosty a 794 jitra na paseky.

[34]) R. 1787 spotřebovaly novosvětské sklárny asi 2600 sáhů. Následujícího roku byly novosvětské sklárny propachtovány, ale již r. 1796 vzaty zpět do vlastní režie.

[35]) Ve své zprávě z r. 1793 zároveň hlásil, že se mu za 8 let bez větších škod podařilo zlikvidovat polomovou katastrofu z r. 1786.

[36]) K tomuto elaborátu je připojen též výkaz o plavbě dříví za léta 1787—93 (r. 1787 se plavilo 5592 sáhy, 1788 — 11.274, 1789 — 10.799, 1790 — 6364, 1791 — 9131 a v letech 1792/3 — 17.125 sáhů kromě deputátního a pivovarského dřeva a 137 kop kmenoviny na pily).

[37]) Je uložen v jilemnickém archivu v Chlumci n. Cidl.

[38]) Remunerace za sběr semene byly vyplaceny k Jahnlovu návrhu i r. 1796.

[39]) Jahnlův plat byl tehdy ustanoven na 450 zl., 8 sudů piva po 4 vědrech, 20 měřic žita, 80 liber másla, 10 sáhů tvrdého a 20 sáhů měkkého dřeva.

[40]) Tak např. 1797 bylo koupeno 3000 sáhů dřeva z Schaffgotschových lesů, hraničících s Jizerkou, ale téhož roku prodal Harrach do Slezska 2000 sáhů.

[41]) Z těchto map, kreslených Janem Kounickým a Karlem Jahnchenem, se nám zachovala pouze mapa pro revír Rýžoviště z r. 1813 a z taxačních elaborátů pouze hrabačovský z r. 1819. Ostatní jsou pravděpodobně uloženy v Rakousku.

[42]) Opis jeho jest uložen v okresním archivu v Jilemnici, originál pak ve státním ústředním archivu v Praze, fid. spisy VII E 28.

[43]) Jmenuje se *„Holzconsumtions- und Melliorations-Lagerbuch samt dem systematischen Bewirtschaftungsplan"*. Má knižní formu a je uložen v jilemnickém archivu v Chlumci n. Cidl. Následkem špatného uložení značná část jeho textu je bohužel vůbec nečitelná.

[44]) Již roku 1805 koupilo z Frýdlantska 10.000 sáhů, r. 1807 — 5025 sáhů a následujícího roku 7453 sáhy. Do r. 1826 bylo z frýdlantských i chojnických lesů připlaveno po Jizerce přes 120.000 sáhů dřeva, (Jahnel 1826).

[45]) Na drahotu dřeva i hrozící jeho nedostatek upozorňoval již r. 1802 jilemnický vrchní Martin Kaiser, který vlastenecko-hospodářské společnosti v Praze vysvětloval toho příčiny tím, že nejprve byly vykáceny lesy na příhodných místech, kdežto miliony stromů v odlehlých horských končinách se nechávaly na pospas polomům a hnilobě. Mnoho úrodných lesních tratí bylo vyklučeno a proměněno v pole i louky. Následkem toho nezbývalo, než draze platit dopravu dřeva z nejvzdálenějších a nejnepřístupnějších míst, kde jedině zůstaly ještě nějaké reservy (Nožička 1955). Nedostatek dřeva se začal na Jilemnicku projevovat již na počátku 19. století. Jen tak si vysvětlíme, že rokytničtí majitelé bělidel byli r. 1807 odkázáni na vadné dříví, pařezy a kleč u Lubochu i pod Velkým Šišákem. Z té příčiny bylo r. 1816 po saních dopraveno z Labského dolu dřevo přes České návrší a Mísečky až k Jizerce, v kte-

émžto úseku byla kolem r. 1830 také vybudována lesní cesta k odvozu dřeva, jež se pak plavilo po Jizerce. V téže době byla postavena cesta i do revíru studenovského.

[46]) Napsal o tom do III. dílu časopisu *„Der aufmerksame Forstmann“* článek v němž uveřejnil výsledky těchto srovnávacích pokusů. V témže časopise najdeme ještě další článek Jahnlův o výsledcích probírek na Jilemnicku.

[47]) Ve zprávě za duben 1820 o tom čteme: „... in den zum Graswuchse sehr geneigten Schlägen ohne Haberanbau mit dem Waldsaamen der Nachwuchs äusserst schlecht und schütter erfolgt und zur Vervollkommung mit viel Aufwand durch Verpflanzen vervollkommt werden müssen, wozu nur auch die Sätzlinge zu wenig worden, da hingegen jene Ansaaten mit Haber und Waldsaammen zugleich sich von weiten auszeichnen und dicht heran wachsen, der Haber gewährt den jungen Pflanzen Schatten und lässt kein Grass aufkommen, ohne selben aber nimmt der Graswuchs gleich im ersten Jahre überhand, dass die jungen Pflanzen darunter verkümmern, den Winter über aber unter dieser Grasdecke erst völlig verderben und von Mäusern ruinirt werden.“

[48]) R. 1815 byly vysety 2 libry semene vejmutovky u Horní Branné.

[49]) Jahnel o své činnosti podával jako dopisující člen zprávy vlastenecko-hospodářské společnosti v Praze, v jejíž registratuře ve stát. ústř. archivu najdeme i jeho zprávy pod sign. 1829 B 16.

[50]) V Jahnlově zprávě ze 6. května 1819 o tom čteme: „Treiben die Schneelavinen diesen Frühling ihr zerstörendes Wesen. In Elbegrund sind ihrer 3 heruntergegangen und bedecken eine Strecke 15 bis 20jähringen Masch von wenigstens 10 Joche Flächenraum noch itzt mit 2—3 Klaftern hohen Schnee; nur aus denen oben auf liegenden Trümmern, wobei selbst ganze Stücke von Erdboden befindlich, kan man einiger massen auf den Ruin dieses hoffnungsvollen jungen Nachwuchses schlüssen.“

[51]) O jeho úmrtí přinesl noticku jedině Liebichův časopis *„Allgemeines Forst- und Jagd-Journal“* 1833, č. 15.

[52]) Z kleče se vyráběly ozdobné cukřenky a tabatěrky.

[53]) Tento stroj vyrobil denně 16 kop tříloketního šindele, zatím co jeden šindelář měl denní výkon pouze 3 kopy.

[54]) Zádušní lesy, jež patřily kostelům v Horní a Dolní Branné, Roztokách, Štěpanicích a Verneřicích, byly rovněž r. 1824 popsány (popis ten jest v jilemnickém archivu v Chlumci). Jejich hlavními dřevinami byly smrk, jedle, borovice, k nimž byly místy přimíšeny i buk, olše a modřín.

[55]) Podle zprávy jilemnického lesního úřadu z 3. září 1847 se toho roku utržilo za trávu 651 zl. 52 kr. mimo seno, které si klidili majitelé letních bud na Čertově louce i v Sedmidolí, ale odhadovalo se až v seníku, neboť bylo třeba je namahavě shánět mezi klečí („indem dasselbe mühsam und manigfaltig zwischen dem Knieholtze zusammen getragen wird.“).

[56]) Podle Jahnela (1826) bylo v jilemnické části Krkonoš 8 letních bud a v nich asi 200 kusů dobytka.

[57]) Mapu hřebenové oblasti od Kotle přes Labskou louku až k hranicím nakreslil r. 1829 Jahnchen.

[58]) Jejich elaborát je uložen ve stát. ústř. archivu, fid. spisy VII E 28.

[59]) V červnu 1844 část lesa na Čertově louce shořela a téhož roku tu bylo prodáno 469 sáhů dříví nájemci arnoštovských železáren — Zineckrovi.

[60]) R. 1844 bylo na Jilemnicku podle zprávy lesmistra Früha, odeslané hospodářské společnosti v Praze dne 5. února 1845, vyseto celkem 25 měřic březového, 2 měřice olšového, 350 smrkového semene a vysazeny 73 kopy sazenic olší, 7000 kop smrku a 600 kop sazenic borovice. Viz archiv hospodářské společnosti, sign. XXVI/II č. 33.

[61]) Po vichřici, která v Krkonoších řádila ve dnech 10.—11. prosince 1848, bylo nutno v letech 1848—1849 zpracovat na 34.000 sáhů kalamitní těžby. I vichřice 18. června 1854 způsobila v jilemnických lesích mnoho škod. V padesátých a na počátku šedesátých let minulého století se na Jilemnicku uplatňovala plnosíje, síje řádková i plošková. R. 1859 bylo započato s odvodňováním rašelinišť na Labské louce a kolem Pančice.

[62]) Po vydání zákona o zrušení služebností z 5. července 1853 bylo r. 1856 i na Jilemnicku zahájeno jednání o úpravu lesní pastvy tím způsobem, že majitelům hor-

ských bud i hospodářství byly r. 1863 přiděleny k pastvě a travaření od lesů vzdálené pozemky na hřebenech. Leč dohodu o tom dlouho mařili užívatelé těchto oprávnění. Proto se Harrach snažil tyto boudy vykupovat.

[63]) Viz Schmid (1879, 112—117).

[64]) Tento hospodářský plán s mapami i kontrolními knihami a další revisní elaboráty pro jilemnicko-hornobrannské lesy jsou uloženy v okresním archivu jilemnickém.

[65]) Další vichřice postihla jilemnické lesy 10. května 1879. K hubení kůrovce kromě lapáků, loupání a pálení kůry přispěl i značně tehdy rozmnožený pestrokrovečník mravencovitý. Jako dalšího prostředku proti kůrovci se používalo též letního kácení, neboť kůrovec vyhledával jen dřevo pokácené mimo hlavní mízu.

[66]) V letech 1875—1879 se na Jilemnicku vysázelo 4,699.500 sazenic smrku, 501.200 modřínu, 50.624 jedle, 31.460 borovice, 46.400 kleče, 10.840 buku, 6.970 javoru a 5.700 jiných listnáčů. Kromě toho se vyselo 655 kg smrkového, 150 modřínového, 566 jedlového semene a 350 kg bukvic.

[67]) Za něho bylo vykopáno 137,6 km odvodňovacích příkopů.

[68]) Schmid r. 1879 vydal k této exkursi v Praze „Popis vycházky české lesnické jednoty ve hvozdech velkostatku Jilemnice".

[69]) Píše o tom Th. Lokvenc v článku „Cizí dřeviny Krkonošského přírodního parku" v *„Ochraně přírody"* r. 1956, str. 183—186.

[70]) Schmid se narodil v Kunčicích u Nechanic 4. prosince 1841, studoval v Bělé pod Bezdězem a od r. 1868 působil v harrachovských službách. Zemřel 26. března 1895. Nekrolog o něm otiskl spolkový časopis lesnický, roč. 1894—1895.

## Очерк из истории Крконошских лесов в районе Елемнице

Самые старые известия о Крконошских лесах, находящихся в районе Елемница, относятся к 1595 году. Известия были составлены при прохождении комисии границ лесов поместия. В них описана область произрастания стланика соснового а именно от Средняго хребта через Пограничный луг, Инонош, Снеговыя ямы к истокам Мумлавы. По записям поместья Горная Брана с 1653 года и по государственным записям о разделении Елемницкого поместия в 1664 году, в лесах западных Крконош главными древесными породами были ель и пихта с примесью бука и клёна.

Стланик сосновый рос на горных хребтах и около истоков Ельбы уже в 1684 году. По записям с 1710 года около Девичьяго камня, Большого Шипчака, Иноноше и Чешской тропы с начала восемнадцатого столетия производились владельцами поместия постройки для летнего жилья пастухов и для охраны стад скота. Лес для этих построек и дрова для отопки печей для производства стекла в области Гарахов и плавки железа в Горном Сытове (с 1754 года) заготовляли в окрестных лесах. Этим был причинен лесам большой ущерб. По известиям с 1773 года с Чертового луга, Лубоху, с територии вокруг утеса Кошка и Семидолин продавались пиловочные брёвна и дрова в Силезию. Это доказывает, что склоны горных хребтов были заняты хозяйственным лесом.

С 1793—4 годов сохранилась самая старая оценка древесной массы Елемницких и Горнобранских лесов, которые были в 1773, 1779 и 1786 годах постигнуты буреломом и в 90-тых годах восемнадцатого столетия короедом. Только лишь с 1796 года, когда управляющим обоих поместий был назначен Степан Янгль, начали в этих лесах хозяйничать прогрессивно. Под его управлением начали искусственно насаждать лес смешанных древесных пород; давать преимущество лиственице; проводить измерение древостоев для выработки лесоустроительных планов. С. Янгль проводил биологические опыты и в 1819—20 годах, наблюдал прирастаемость у 10-летних лиственц, ели и сосны. Дальнейшее описание и оценка Елемницких и Горнобранских лесов сохранилось с 1829 и 1839 годов. Из них видно, что сильно прибыло ели и уменьшилось пихты. Начало прибывать сосновых и лиственичных порослей. Успехам ведущаго работника Янгля и его преемника Амброжа Фрюга в улучшении лесного хозяйства в области Елемницы угрожали различные стихийные бедствия, а именно буреломы 21-го и 30-го ноября 1821 г., 11—12 февраля 1824 г., 29 октября 1839 г. и 8—9 декабря 1843 года. Дальнейшими бедствиями были обледенения, изморозь в 1807 г. и 1820 г. и, наконец, поздние весенние заморозки, повредившие молодые и старые поросли. Иначе леса Елемницкой области не подвергались большим катастрофам вредителей (насекомых).

В 1868 году управляющим в Горной Бранной был назначен Людвиг Шмид и с того времени начался новый период дальнейшего применения прогрессивных методов хозяйничания в лесах. В то время было проведено подробное измерение лесных порослей и был составлен лесохозяйственный план. На горных хребтах садили стланик сосновый и с 1880 года стали выращивать европейский кедр. С 1895 года дело начатое Шмидом продолжал его преемник Трдлица. Был выработан новый лесо-хозяйственный план и продолжали расширять поросли смешанных древесных пород, в которых преимущественно выращивали бук, клён, ясень, вяз, ольху, березу и дуб.

Этот очерк есть предварительная выдержка из приготовляемой автором большой работы о Крконошах и их лесах в далёком прошлом.

## Aus der Geschichte der Riesengebirgswälder im Gebiet von Jilemnice (Starkenbach)

Der älteste Bericht über die Riesengebirgswälder im Gebiet von Jilemnice stammt aus dem Jahre 1595. Anlässlich einer kommissionellen Begehung der Landesgrenze ist darin Knieholzgebiet beschrieben worden, das sich vom Mittelkamm über Hraniční louka (Kranichwiese) und Reifträger bis zu den Schneegruben und zum Mumlava (Mummel) — Quellgebiet hinzog. Laut Urbarbuch der Herrschaft Horní Branná aus dem Jahre 1653 und laut Eintragung in der Landtafel über die Teilung der Herrschaft Jilemnice im Jahre 1664 waren in den Beständen des westlichen Riesengebirges die Fichte und Tanne mit Buche und Ahorn gemischt die Hauptholzarten. Auf den Gebirgskämmen war es das Knieholz, das im Jahre 1684 auch die Umgebung der Elbequelle und laut einer aus dem Jahre 1710 stammenden Grenzbe-

schreibung auch die Umgebung der Mädelsteine, des Reifträgers und des Böhmischen Steges bedeckte.

Seit Anfang des 18. Jahrhunderts errichtete man im Gebiet von Jilemnice herrschaftliche Bauden für die Viehweide im Sommer, die ebenso wie der starke Holzverbrauch der Glashütten in Harrachov (Harrachsdorf) und der Eisenhütten bei Horní Sytová (gegründet 1754) den umliegenden Waldbeständen grosse Schäden zufügte. Laut Berichten aus den Jahren um 1773 wurden aus den Beständen um Teufelswiese, Luboch, Katzenstein und Siebengrund Stämme für Schnitt- und Scheitholz nach Schlesien verkauft, sodass die Kammflächen noch damals zu einem grossen Teil mit normalen Wirtschaftswald bewachsen sein mussten.

Aus den Jahren 1793—4 sind die ältesten Abschätzungen der Holzvorräte in den Waldbeständen von Jilemnice und Horní Branná, die in den Jahren 1773, 1779 und 1786 von starken Windstürmen und in den neunziger Jahren des 18. Jahrhunderts vom Borkenkäfer heimgesucht wurden, erhalten geblieben. Der Weg einer fortschrittlichen Forstwirtschaft wurde erst betreten, als im Jahre 1795 Stephan Jahnl mit der Leitung der Forstverwaltung beider Herrschaftsgebiete betraut wurde. Unter seiner Führung sind umfangreiche Aufforstungsarbeiten ausgeführt worden, es wurden gemischte Bestände gegründet, Lärche ausgepflanzt, Forstvermessungen vorgenommen und Forsteinrichtungspläne aufgestellt. Jahnl befasste sich auch mit verschiedenen Anbauversuchen und beobachtete in den Jahren 1819 bis 1820 den Zuwachs bei 10-jährigen Lärchen, Fichten und Kiefern. Weitere Beschreibungen und Schätzungen der Bestände des Gebiets von Jilemnice und Horní Branná stammen aus den Jahren 1829 und 1839. Aus denselben ersehen wir, wie durchgreifend die Vertretung der Fichte zu- und diejenige der Tanne abnahm. Auch die Flächen der Lärchen- und Kiefernbestände fingen an, sich zu verbreiten. Der Erfolg dieser Bestrebungen um die Förderung der Forstwirtschaft in dem Gebiete Jilemnice zur Zeit des Jahnl und seines Nachfolgers Ambros Früh wurde jedoch durch verschiedene Elementarkatastrophen gefährdet, von welchen vor allem die Windstürme vom 21. und 30. November 1821, 11.—12. Feber 1824, 29. Oktober 1839 und 8.—9. Dezember 1843 zu erwähnen sind, ferner durch grosse Rauheiskalamitäten in den Jahren 1807 und 1820 und endlich durch späte Sommerfröste, die sowohl die jungen als auch die alten Kulturen stark beschädigten. Hingegen blieben die Bestände der Herrschaften Jilemnice und Horní Branná in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts von grösseren durch Insektenbefall verursachten Kalamitäten verschont. Als im Jahre 1868 Ludwig Schmid sein Amt in Horní Branná antrat, begann für das Gebiet von Jilemnice ein neuer wichtiger Zeitabschnitt, der durch Bestrebungen um weitere forstwirtschaftliche Fortschritte gekennzeichnet war. Damals wurden die Bestände gründlich mappiert und forstlich neu eingerichtet. Schmid liess auf den Riesengebirgskämmen Knieholz auspflanzen und seit dem Jahre 1880 wurde dortselbst auch mit der Pflanzung der Zirbelkiefer begonnen. Schmid's Bestrebungen verfolgte seit 1895 auch sein Nachfolger Forstmeister Trdlica weiter, der neue Forstwirtschaftspläne ausarbeiten liess und die weitere Verbreitung von Mischbeständen förderte, in denen die Buche, der Ahorn, die Esche, Ulme, Espe, Birke und Eiche in verstärktem Masse zur Geltung kamen. Diese Studie stellt nur einen vorläufigen Auszug aus einer in Vorbereitung begriffenen umfangreicheren Arbeit des Verfassers über die Vergangenheit des Riesengebirges und seiner Waldbestände.

## LITERATURA

*Burkert J.*, 1887: Die Industrie im Riesengebirge sonst und jetzt. Das Riesengebirge in Wort und Bild, str. 17 a d.

*Burkert J.*, 1896, Die Besiedlung des Riesengebirges und seines Vorlandes durch deutsche Kolonisten. Tamtéž, str. 48 a d.

*Durych V.*, 1897: Krkonoše. Pardubice.

*Firbas Fr. - Losert H.*, 1949: Untersuchungen über die Entstehung der heutigen Waldstufen in der Sudeten. Planta 36, 478—506.

*Fischer K.*, 1924 a): Beiträge zur Geschichte der Glasindustrie im Riesengebirge. Jahrbuch des deutschen Riesengebirgsvereins. Vrchlabí.

*Fischer K.*, 1924 b): Die Schürer von Waldheim. Beiträge zur Geschichte eines Glasmachergeschlechtes. Praha.

*Fritsch J. H.*, 1816: Taschenbuch für Reisende ins Riesengebirge. Lipsko.

*Fuss Fr.*, 1788: Versuch einer topographischen Beschreibung des Riesengebirges mit physikalischen Anmerkungen. Drážďany.

*Gruhn H.*, 1928: Die Erschliessung des Riesengebirges bis zum Jahre 1700. Zeitschrift des Vereines für Geschichte Schlesiens, 62, 116—146. Vratislav.

*Gruhn H.*, 1937: Das erste topographische Landschaftsgemälde des Riesengebirges. Jahrbuch des deutschen Riesengebirgsvereins. Vrchlabí.

*Haenke Tad.*, 1791: Die botanischen Beobachtungen auf der Reise nach dem Böhmischen Riesengebirge, Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge 31—159. Drážďany.

Heimatkunde des Rochlitzer Gerichtsbezirkes mit Berichtsichtigung der Gemeinden der Gerichtsbezirke Starkenbach und Hochstadt. Rokytnice n. J. 1893.

*Hoser J. K.*, 1804: Das Riesengebirge in einer statistisch-topographischen und pittoresken Übersicht. Vídeň.

*Hoser J. K.*, 1841: Das Riesengebirge und seine Bewohner. Praha.

*Jahnel - Tschapek:* Forstliche Statistik des Riesengebirges. Der aufmerksame Forstmann II, 1 (Praha 1826), str. 50—64, II. 2 (1827), 12—30, III. 1 (1828), 22—35.

*Kazimour J.*, 1933: Státní péče o lesy v Čechách v letech 1754—1852. Praha.

*Klika J.*, 1948: Příroda v Krkonoších. Přírodovědecký průvodce. Praha.

*Kořistka K.*, 1876: O Krkonoších. Časopis českého musea. Praha.

*Lokvenc Th.*, 1956: Cizí dřeviny Krkonošského přírodního parku. Ochrana přírody VI. 183—184.

*Moreš F.*, 1893: České sklo, příspěvky k dějinám jeho až do konce 18. stol. Praha.

*Menčík Ferd.*, 1899: Das ökonomische System des Grafen Swèerts-Sporck. Mitteilungen des Vereines für Geschichte der Deutschen in Böhmen XXXVII, 233—280. Praha.

*Müller E.*, 1939: Sudetendeutsches Ortsnamen — Buch. 7. Der ehemalige Bezirk Starkenbach. Liberec.

*Nentwig H.*, 1905: Schlesisch-böhmische Grenzgeschichten aus alter Zeit. Hirschberg (Jelenia Góra).

*Nožička J.*, 1955: Návrhy anket na záchranu lesů v českých zemích z let 1770—1803. Práce výzk. ústavů les., č. 9.

*Nožička J.*, 1957: Přehled vývoje našich lesů. Praha.

*Peiper R.*, 1881-82: Wanderungen im Riesen- und Isergebirge bis zum Ende des 17. Jahrhundert. Wanderer im Riesengebirge 5. XI. 1881 a 15. I. 1882.

*Petrak E.*, 1891: Illustrierter Führer durch das Riesengebirge. Vídeň.

*Profous A.*, 1947—1957: Místní jména v Čechách, jejich vznik, původní význam a změny. I—IV. Praha.

*Regell P.*, 1888: Zur Kolonisation unseres Hochgebirges. Der Wanderer im Riesengebirge, str. 198 a d.

*Regell P.*, 1892: Die älteste Nachricht von Riesengebirgsreisen. Der Wanderer im Riesengebirge, 14 a d.

*Schebek Ed.*, 1880: Die Einweihung der Elbequelle durch Joh. Freih. von Talemberg, Bischof zu Königgrätz am 19. September 1684. Mitteilungen des Vereines für Geschichte der Deutschen in Böhmen XVIII, 68—73, Praha.

*Schmid L.*, 1879: Statisticko-topografický popis velkostatku Jilemnice. Praha.

*Schustler F.*, 1918: Krkonoše. Rostlinozeměpisná (fytogeografická) studie. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech. Praha.

*Schwenckfeld K.*, 1607: Hirschbergischen Warmen Bades, historische Beschreibung. Zhořelec.

*Sedláček A.*, 1895: Hrady, zámky a tvrze království Českého V. Praha.

*Sommer J. G.*, 1836: Das Königreich Böhmen, statistisch-topographisch dargestellt IV. Praha.

*Šimák J. V.*, 1935: O počátcích osídlení na Jilemnicku. Týden horských okresů. Železný Brod, roč. 5, čís. 48.

*Šimák J. V.*, 1938: České dějiny I, 5. Středověká kolonisace v zemích českých. Praha.

*Šimák J. V.*, b. r.: Historický vývoj Čech severovýchodních do XVI. věku. Náchod.

*Wildt A.*, 1881: Die Glashütte und die Fischzuchtanstalt im Neuwelt. Das Riesengebirge in Wort und Bild, str. 13.

*Zlatník A.*, 1928: Apercu de la végétation des Krkonoše (Riesengebirge), Preslia, Praha 7, 94—152.

*Zlatník A.*, 1948: Lesy Krkonoš a Jizerských hor. Stať publikace „Příroda v Krkonoších" (red. J. Klika), str. 126—162.

## OBSAH

Inž. *Jan Materna:*

Metabolismus síranu amonného ve smrkovém humusu . . . . . 5
Метаболизмус сульфата аммониевого в еловом гумусе
Über den Metabolismus des schwefelsauren Ammoniaks im Fichtenhumus

Inž. *Richard Hochmut:*

Příspěvek k poznání morfologie, bionomie a populační dynamiky obaleče hlohového (*Cacoecia crataegana* Hb.) . . . . . 23
Материалы к познанию морфологии, биономии и динамики размножения боярышниковой листовёртки толстушки (*Cacoecia crataegana* Hb.)
Zur Kenntnis der Morphologie, Bionomie und des Massenwechsels des Wicklers (*Cacoecia crataegana* Hb.)

Inž. *Vladimír Novák:*

Výsledky provozních pokusů s hubením kůrovců v chemicky preparovaných smrcích . . . . . 59
Результаты опытов истребления короедов химическими препаратами в производственном масштабе
Ergebnisse der Betriebsborkenkäferbekämpfungsversuchen in den stehenden Giftfangbäumen

Inž. *Jaroslav Hofman - Břetislav Heger:*

Výsledky provozních výsevů douglasky v roce 1956 . . . . . 83
Результаты производственных осевов пихты Дугласа в питомниках
Results of large scale sawing of Douglas Fir seed in the year 1956

Inž. *Jaroslav Hofman:*

Gutonosnost brslenu bradavičnatého na jižním Slovensku . . . . . 101
Гуттация бересклета бородовчатого растущего на юге Словакии
Gutta-percha content of Evonymus verrucosa Scop.

Inž. *Milan Novotný:*

Ekonomika práce přenosného motorového jamkovače VÚ/56 . . . . . 135
Экономика работы переносного моторового землеройного бурава
Ökonomik der Arbeit des übertragbaren Motorlochbohres VÚ/56

Inž. *Branislav Urošević:*

Některé zkušenosti s mořením žaludů v laboratorních a poloprovozních podmínkách . . . . . 161
Результаты лабораторных и полупроизводственных опытов протравливания желудей
Some experiences based on fungicide treatment of acorns in laboratory and large scale trials

*Inž. Jaroslav Mervart:*

Příspěvek k problematice základní kontroly vlastních nákladů výroby v lesním hospodářství . . . . . 199

К проблематике основного контролирования себестоимости производства лесного хозяйства

Beitrag zur Problematik der Grundkontrolle von Selbstkosten der Produktion in der Forstwirtschaft

*Dr. Josef Nožička:*

Z historie krkonošských lesů na Jilemnicku . . . . . 233

Очерк из истории Крконошских лесов в районе Елемница

Aus der Geschichte der Riesengebirkswälder im Gebiet von Jilemnice

**Práce Výzkumných ústavů lesnických v ČSR**

16

Vydal Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Zbraslav-Strnady ve Státním zemědělském nakladatelství v Praze • Publikace č. 1013
Za vydání odpovídá inž. dr. Květoň Čermák

*Z linotypové sazby písmem garmond Primus vytiskl knihtiskem MÍR, novinářské závody, n. p., závod 4, Opletalova 3, Praha 3 • Papír 170 × 100 cm*
*AA 20,55, VA 20,91 • D-592776*

Náklad 1200 výtisků • 04/40 • Vydání první • Cena kart. výt. 25 Kčs • 56/IV — 2